KUKA

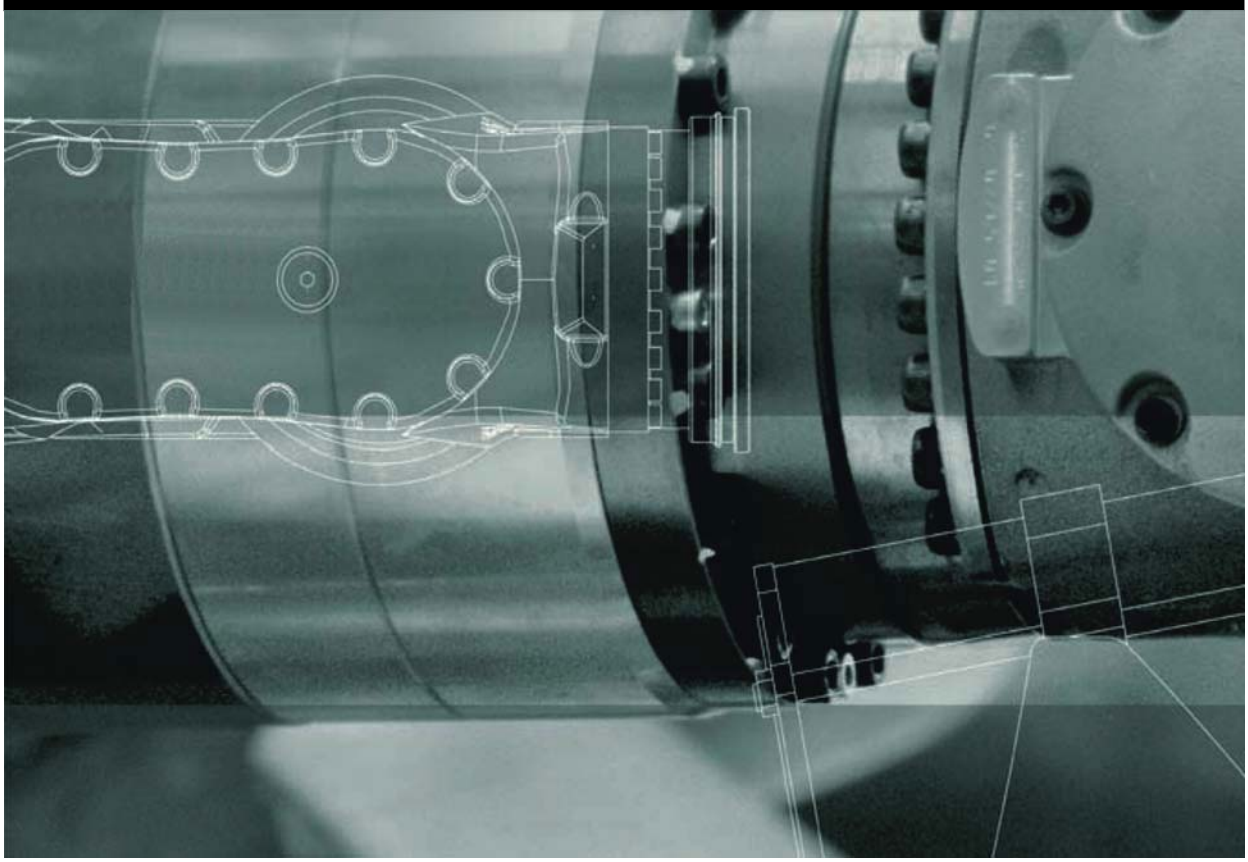
Robots

KUKA Roboter GmbH

KR 1000 titan, KR 1000 L750

avec variantes F et KR C2

Spécification



Edition: 17.02.2014

Version: Spez KR 1000 titan V7

© Copyright 2014

KUKA Roboter GmbH
Zugspitzstraße 140
D-86165 Augsburg
Allemagne

La présente documentation ne pourra être reproduite ou communiquée à des tiers, même par extraits, sans l'autorisation expresse du KUKA Roboter GmbH.

Certaines fonctions qui ne sont pas décrites dans la présente documentation peuvent également tourner sur cette commande. Dans ce cas, l'utilisateur ne pourra exiger ces fonctions en cas de nouvelle livraison ou de service après-vente.

Nous avons vérifié la concordance entre cette brochure et le matériel ainsi que le logiciel décrits. Des différences ne peuvent être exclues. Pour cette raison, nous ne pouvons garantir la concordance exacte. Les informations de cette brochure sont néanmoins vérifiées régulièrement afin d'inclure les corrections indispensables dans l'édition suivante.

Sous réserve de modifications techniques n'influençant pas les fonctions.

Traduction de la documentation originale

KIM-PS5-DOC

Publication:	Pub Spez KR 1000 titan fr
Structure de livre:	Spez KR 1000 titan V6.1
Version:	Spez KR 1000 titan V7

Table des matières

1 Introduction 5

1.1 Documentation du robot industriel 5
1.2 Représentation des remarques 5

2 Affectation 7

2.1 Groupe cible 7
2.2 Utilisation conforme à l'emploi prévu 7

3 Description du produit 9

3.1 Aperçu du robot industriel 9
3.2 Description du robot 9

4 Caractéristiques techniques 13

4.1 Données de base, KR 1000 titan 13
4.2 Données de base, KR 1000 L750 titan 15
4.3 Caractéristiques des axes 17
4.4 Charges, KR 1000 titan 20
4.5 Charges, KR 1000 L750 titan 23
4.6 Caractéristiques des fondations 26
4.7 Plaques 27
4.8 Courses et temps d'arrêt 28
4.8.1 Remarques générales 28
4.8.2 Termes utilisés 28
4.8.3 Courses et temps d'arrêt STOP 0, axe 1 à axe 3 29
4.8.4 Courses et temps d'arrêt STOP 1, axe 1 30
4.8.5 Courses et temps d'arrêt STOP 1, axe 2 32
4.8.6 Courses et temps d'arrêt STOP 1, axe 3 34
4.8.7 Courses et temps d'arrêt STOP 0, axe 1 à axe 3 34
4.8.8 Courses et temps d'arrêt STOP 1, axe 1 35
4.8.9 Courses et temps d'arrêt STOP 1, axe 2 37
4.8.10 Courses et temps d'arrêt STOP 1, axe 3 39

5 Sécurité 41

5.1 Généralités 41
5.1.1 Responsabilité 41
5.1.2 Utilisation du robot industriel conforme aux fins prévues 42
5.1.3 Déclaration de conformité CE et déclaration d'incorporation 42
5.1.4 Termes utilisés 43
5.2 Personnel 44
5.3 Enveloppe d'évolution, zone de protection et zone de danger 45
5.4 Aperçu de l'équipement de protection 45
5.4.1 Butées mécaniques 45
5.4.2 Limitation mécanique de l'enveloppe de l'axe (option) 45
5.4.3 Surveillance de l'enveloppe de l'axe (option) 46
5.4.4 Déplacement du manipulateur sans énergie d'entraînement 46
5.4.4.1 Déplacer A1 avec le dispositif de dégagement 46
5.4.4.2 Déplacer A2 avec le dispositif de dégagement 47
5.4.5 Identifications au robot industriel 48

5.5 Mesures de sécurité 48
5.5.1 Mesures générales de sécurité 48
5.5.2 Transport 50
5.5.3 Mise et remise en service 50
5.5.4 Mode manuel 51
5.5.5 Mode Automatique 52
5.5.6 Maintenance et réparations 52
5.5.7 Mise hors service, stockage et élimination 54
5.6 Normes et directives appliquées 54

6 Planification 57

6.1 Information concernant la planification 57
6.2 Fixation aux fondations avec centrage 57
6.3 Fixation à l'embase de machine 59
6.4 Câbles de liaison et interfaces 60

7 Transport 63

7.1 Transport de l'ensemble mécanique du robot 63

8 SAV KUKA 69

8.1 Demande d'assistance 69
8.2 Assistance client KUKA 69

Index 77

1 Introduction

1.1 Documentation du robot industriel

La documentation du robot industriel est formée des parties suivantes :

- Documentation pour l'ensemble mécanique du robot
- Documentation pour la commande de robot
- Manuels de service et de programmation pour le logiciel système
- Instructions relatives aux options et accessoires
- Catalogue des pièces sur support de données

Chaque manuel est un document individuel.

1.2 Représentation des remarques

Sécurité

Ces remarques se réfèrent à la sécurité et **doivent** donc être respectées impérativement.

⚠ DANGER	Ces remarques signifient que des blessures graves, voire même mortelles vont sûrement ou très vraisemblablement **être** la conséquence de l'absence de mesures de précaution.

⚠ AVERTISSEMENT	Ces remarques signifient que des blessures graves, voire même mortelles **peuvent être** la conséquence de l'absence de mesures de précaution.

⚠ ATTENTION	Ces remarques signifient que des blessures légères **peuvent être** la conséquence de l'absence de mesures de précaution.

AVIS	Ces remarques signifient qu'un dommage matériel **peut être** la conséquence de l'absence de mesures de précaution.

	Ces remarques renvoient à des informations importantes pour la sécurité ou à des mesures de sécurité générales. Ces remarques ne se réfèrent pas à des dangers isolés ou à des mesures de sécurité individuelles.

Cette remarque attire l'attention sur des procécures permettant d'éviter ou d'éliminer des cas d'urgence ou de panne :

INSTRUCTIONS DE SÉCURITÉ	Les procédures caractérisées par cette remarque **doivent** être respectées avec précision.

Remarques

Ces remarques facilitent le travail ou renvoient à des informations supplémentaires.

	Remarque facilitant le travail ou renvoi à des informations supplémentaires.

2 Affectation

2.1 Groupe cible

Cette documentation s'adresse à l'utilisateur avec les connaissances suivantes :

- Connaissances approfondies en construction mécanique
- Connaissances approfondies en électrotechnique
- Connaissances du système de la commande de robot

Pour une application optimale de nos produits, nous recommandons à nos clients une formation au KUKA College. Consultez notre site Internet www.kuka.com ou adressez-vous à une de nos filiales pour tout complément d'information sur notre programme de formation.

2.2 Utilisation conforme à l'emploi prévu

Utilisation

Le robot industriel sert à la manipulation d'outils et de dispositifs ou à l'usinage et le transport de pièces ou de produits. L'utilisation n'est autorisée que si les conditions climatiques indiquées sont respectées.

Utilisation non conforme

Toutes les utilisations divergentes des fins prévues sont considérées comme non conformes et sont interdites. Il s'agit, par ex., de :

- Transport de personnes et d'animaux
- Utilisation comme escalier
- L'utilisation ne respectant pas les seuils de service
- L'utilisation dans un environnement soumis à des risques de déflagration
- Utilisation sous la terre

AVIS Des modifications de la structure du robot, par ex. des perçages, ou autres, peuvent provoquer des endommagements des pièces. Ceci est considéré comme une utilisation non conforme et entraîne la perte de la garantie et des droits à des dédommagements.

AVIS Une divergence par rapport aux conditions de travail indiquées dans les caractéristiques technique ou l'utilisation de fonctions ou d'applications spéciales peut provoquer, entre autres, une usure prématurée. Il est nécessaire de contacter KUKA Roboter GmbH.

Le système de robot est un élément d'une installation complète et ne pourra être utilisé que dans une installation conforme CE.

3 Description du produit

3.1 Aperçu du robot industriel

Le robot industriel est formé des composants suivants :

- Manipulateur
- Commande de robot
- Boîtier de programmation portatif
- Câbles de liaison
- Logiciel
- Options, accessoires

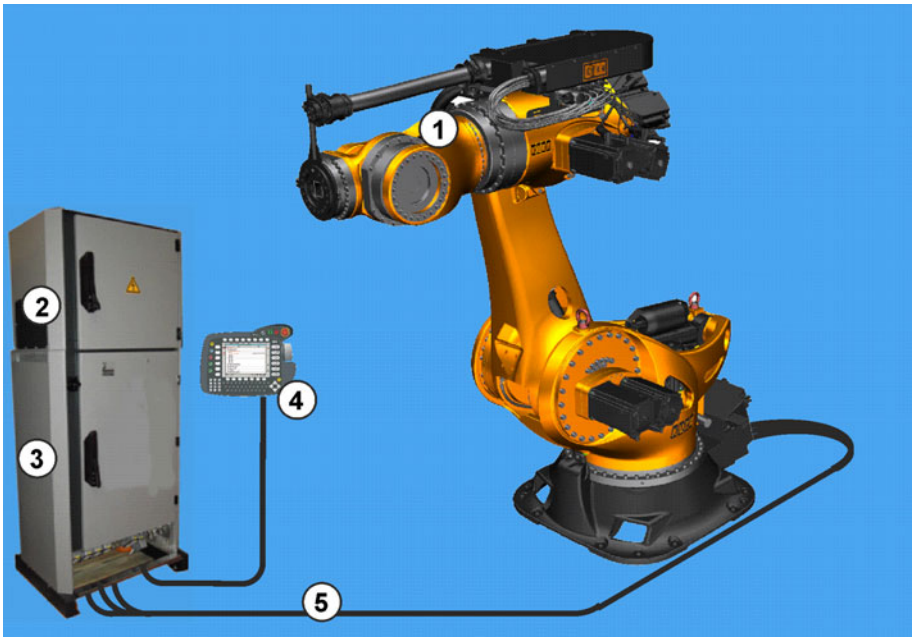


Fig. 3-1: Exemple de robot industriel

1	Manipulateur	4	Boîtier de programmation portatif KCP
2	Armoire superposée	5	Câbles de liaison
3	Commande de robot		

3.2 Description du robot

Aperçu

Les robots sont conçus en tant que cinématique dotées de bras articulés à 6 axes. Les pièces de la structure des robots sont des constructions en fonte.

Le robot est formé des sous-ensembles suivants :

- Poignet en ligne
- Bras
- Epaule
- Bâti de rotation
- Embase
- Système d'équilibrage
- Installation électrique

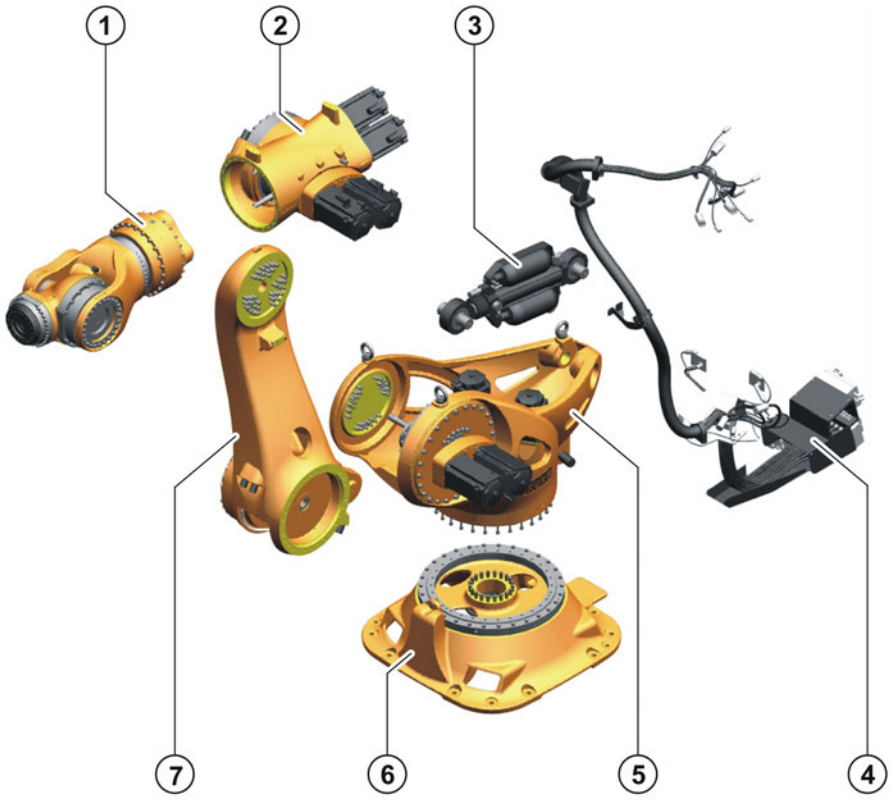


Fig. 3-2: Sous-ensembles principaux du KR 1000 titan

1	Poignet en ligne	5	Bâti de rotation
2	Bras	6	Embase
3	Système d'équilibrage	7	Epaule
4	Installation électrique		

Poignet en ligne

Le robot est doté d'un poignet en ligne à trois axes. Le poignet en ligne comprend les axes 4, 5 et 6. L'entraînement est obtenu par des arbres de liaison qui sont entraînés par trois moteurs montés sur la face arrière du bras. Pour monter les outils, le poignet en ligne dispose d'une bride de fixation. La lubrification des réducteurs du poignet en ligne est assurée par 3 chambres d'huile séparées. Suivant la variante, le robot peut être doté d'un poignet en ligne pour une charge nominale de 1 000 kg ou 750 kg. Le poignet en ligne avec une charge nominale de 750 kg permet de disposer d'une portée plus grande, de 400 mm. Les deux variantes de poignets sont également disponibles en version Foundry.

Bras

Le bras relie le poignet en ligne à l'épaule. Il loge les moteurs des axes du poignet A 4, A 5 et A 6 ainsi que les moteurs A 3. L'entraînement du bras se fait par 2 moteurs de l'axe 3 actionnant le réducteur entre le bras et l'épaule à un étage préliminaire. L'angle de rotation maximum autorisé est limité mécaniquement par une butée dans chaque direction, positive et négative. Les tampons correspondants sont montés sur le bras.

Si le robot est exploité en version Foundry, une variante de bras correspondante est utilisée. Ce bras est alimenté en air comprimé via un régulateur de pression par une conduite d'air comprimé.

Epaule

L'épaule est le sous-ensemble logé entre le bâti de rotation et le bras. Elle est logée dans le bâti de rotation des deux côtés respectivement dans un réducteur et est entraînée par 2 moteurs. Les deux moteurs engrènent dans un réducteur préalable et entraînent les deux réducteurs via un arbre.

Bâti de rotation

Le bâti de rotation loge les moteurs des axes 1 et 2. Le mouvement de rotation de l'axe 1 est exécuté par le bâti de rotation. Il est vissé à l'embase via le réducteur de l'axe 1. Les moteurs pour l'entraînement de l'axe 1 se trouvent à l'intérieur du bâti de rotation. Les points d'appui pour le système d'équilibrage se trouvent sur la face arrière.

Embase

L'embase est la base du robot. Elle est vissée aux fondations. Les interfaces de l'installation électrique et de l'alimentation en énergie (accessoires) se trouvent dans l'embase. Pour le transport avec le chariot élévateur à fourches, l'embase est dotée de deux poches pour les fourches.

Installation électrique

Ce robot peut être équipé de deux variantes d'installations électriques, pour jeu de câbles standard et Safe. Avec la variante standard, les coffrets de raccordement et la boîte à bornes moteur sont montés sur l'embase. Avec la deuxième variante, tous les coffrets de raccordement sont reliés fermement avec le robot via des câbles de 15 m de façon à ce que la connexion du robot puisse être effectuée loin du lieu de montage. Les schémas de câblage et les brochages des deux variantes sont identiques.

L'installation électrique est décrite dans le chapitre .

La description de la boîte RDW transposée (option) se fera dans une documentation individuelle.

Système d'équilibrage

Le système d'équilibrage est un sous-ensemble se trouvant entre le bâti de rotation et l'épaule. Il minimise les couples apparaissant autour de l'axe 2 lors de l'arrêt et du mouvement du robot. Pour ce faire, un système d'équilibrage hydropneumatique fermé est utilisé. Le système comprend 2 accumulateurs à membrane et un vérin avec les câbles, un manomètre et une soupape de sécurité correspondants.

Si l'épaule se trouve en position verticale, le système d'équilibrage est sans effet. Plus la déviation va en direction positive ou négative, plus l'huile sera pressée dans les deux accumulateurs à membrane. Ainsi, la force antagoniste nécessaire pour l'équilibrage des moments est créée. Les accumulateurs à membrane sont remplis d'azote.

Options

Le robot peut être équipé et exploité avec différentes option telles que des alimentations en énergie de l'axe 1 à 3, des alimentations en énergie de l'axe 3 à 6 ou des limitations de l'enveloppe d'évolution. Les options sont décrites dans des documentations individuelles. L'option "Dispositif de libération" n'est pas disponible pour ce robot.

4 Caractéristiques techniques

4.1 Données de base, KR 1000 titan

Données de base

Type	KR 1000 titan et KR 1000 F titan
Nombre d'axes	6
Volume de travail	79,8 m^3
Répétabilité (ISO 9283)	±0,10 mm
Point de référence enveloppe d'évolution	Point d'intersection des axes 4 et 5
Poids	KR 1000 titan env. 4 690 kg KR 1000 F titan env. 4 700 kg
Sollicitations dynamiques principales	Voir charges des fondations
Mode de protection du robot	IP65 Opérationnel, avec câbles de liaison connectés (selon EN 60529)
Mode de protection du poignet en ligne	IP65
Mode de protection du poignet en ligne F	IP67
Niveau sonore	< 75 dB (A) à l'extérieur de l'enveloppe d'évolution
Position de montage	Au sol
Surface, peinture	Embase (fixe) : noir (RAL 9005), pièces mobiles : orange KUKA 2567

Robot Foundry

Surpression dans le bras	0,01 MPa (0,1 bar)
Air comprimé	Sans teneur en huile et eau
Amenée d'air comprimé	Flexible pneumatique dans le jeu de câbles
Consommation air comprimé	0,1 m^3/h
Connexion flexible pneumatique	Raccord enfichable Quick-Star pour flexible PUN-6x1, bleu
Connexion régulateur de pression	R 1/8", filet intérieur
Pression d'alimentation	0,1 - 1,2 MPa (1 - 12 bars)
Régulateur de pression	0,005 - 0,07 MPa (0,05 - 0,7 bars)
Zone du manomètre	0,0 - 0,1 MPa (0,0 - 1,0 bars)
Filtre de mailles	25 - 30 µm
Sollicitation en température	10 s/min à 353 K (180 °C)
Résistance	Résistance élevée contre la poussière, les lubrifiants, les réfrigérants et la vapeur d'eau.
Peinture spéciale du poignet	Peinture argent résistant aux températures élevées et reflétant la chaleur.

Peinture spéciale du robot	Peinture spéciale de l'ensemble du robot et une couche protectrice supplémentaire de laque transparente.
Autres sollicitations	Si le robot est utilisé sous d'autres conditions ambiantes, il faudra contacter KUKA Roboter GmbH.

Cotes de transport

	sans tampon A 2	avec tampon A 2
Longueur	2 123 mm	2 106 mm
Largeur	1 420 mm	1 420 mm
Hauteur	2 371 mm	2 543 mm
	Ces dimensions ne se rapportent qu'au robot sans supports de transport en bois.	

Cotes de transport avec dispositif de transport

Longueur	4 000 mm
Largeur	1 750 mm
Hauteur	2 191 mm
Hauteur avec dispositif de transport	3 500 mm

Température ambiante

Service	283 K à 328 K (+10 °C à +55 °C)
Service avec Safe RDW	283 K à 323 K (+10 °C à +50 °C)
Stockage et transport	233 K à 333 K (-40 °C à +60 °C)
Mise en service	283 K à 288 K (+10 °C à +15 °C) A ces températures, une mise à température du robot peut s'avérer nécessaire. Autres limites de température sur demande.
Sollicitations environnementales humides	DIN EN 60721-3-3, Classe 3K3

Câbles de liaison

Désignation du câble	Désignation du connecteur	Interface - robot
Câble moteur 1	X20.1 - X30.1	Connecteur rectangulaire taille 24
Câble moteur 2	X20.2 - X30.2	Connecteur rectangulaire taille 24
Câble moteur 3	X20.3 - X30.3	Connecteur rectangulaire taille 24
Câble de commande 1, A 1/A 2	XA21 - X31.2	Connecteur rond M23
Câble de commande 2, A 1/A 2	X21.1 - X41	Connecteur rond M23
Câble de commande Safe	X21 - X31	Connecteur rond M23
Câble de terre		Cosse de câble, 8 mm

Longueurs de câbles	
Standard	15 m, 25 m, 35 m, 50 m
avec RoboTeam	15 m, 25 m, 35 m
avec SafeRobot	15 m, 25 m, 35 m

Pour des indications détaillées sur les câbles de liaison, voir (>>> 6.4 "Câbles de liaison et interfaces" Page 60).

Avec des câbles de liaison > 25 m, un câble de terre de 16 mm² doit être monté impérativement.

4.2 Données de base, KR 1000 L750 titan

Données de base

Type	KR 1000 L750 titan et KR 1000 L750 F titan
Nombre d'axes	6
Volume de travail	122,6 m^3
Répétabilité (ISO 9283)	±0,10 mm
Point de référence enveloppe d'évolution	Point d'intersection des axes 4 et 5
Poids	KR 1000 L750 titan env. 4 740 kg KR 1000 L750 F titan env. 4 750 kg
Sollicitations dynamiques principales	Voir charges des fondations
Mode de protection du robot	IP65 Opérationnel, avec câbles de liaison connectés (selon EN 60529)
Mode de protection du poignet en ligne	IP65
Mode de protection du poignet en ligne F	IP67
Niveau sonore	< 75 dB (A) à l'extérieur de l'enveloppe d'évolution
Position de montage	Au sol
Surface, peinture	Embase (fixe) : noir (RAL 9005), pièces mobiles : orange KUKA 2567

Robot Foundry

Surpression dans le bras	0,01 MPa (0,1 bar)
Air comprimé	Sans teneur en huile et eau
Amenée d'air comprimé	Flexible pneumatique dans le jeu de câbles
Consommation air comprimé	0,1 m^3/h
Connexion flexible pneumatique	Raccord enfichable Quick-Star pour flexible PUN-6x1, bleu
Connexion régulateur de pression	R 1/8", filet intérieur
Pression d'alimentation	0,1 - 1,2 MPa (1 - 12 bars)
Régulateur de pression	0,005 - 0,07 MPa (0,05 - 0,7 bars)
Zone du manomètre	0,0 - 0,1 MPa (0,0 - 1,0 bars)
Filtre de mailles	25 - 30 µm
Sollicitation en température	10 s/min à 353 K (180 °C)
Résistance	Résistance élevée contre la poussière, les lubrifiants, les réfrigérants et la vapeur d'eau.

Peinture spéciale du poignet	Peinture argent résistant aux températures élevées et reflétant la chaleur.
Peinture spéciale du robot	Peinture spéciale de l'ensemble du robot et une couche protectrice supplémentaire de laque transparente.
Autres sollicitations	Si le robot est utilisé sous d'autres conditions ambiantes, il faudra contacter KUKA Roboter GmbH.

Cotes de transport

	sans tampon A 2	avec tampon A 2
Longueur	2 506 mm	2 506 mm
Largeur	1 420 mm	1 420 mm
Hauteur	2 371 mm	2 543 mm
	Ces dimensions ne se rapportent qu'au robot sans supports de transport en bois.	

Cotes de transport avec dispositif de transport

Longueur	4 000 mm
Largeur	1 750 mm
Hauteur	2 191 mm
Hauteur avec dispositif de transport	3 500 mm

Température ambiante

Service	283 K à 328 K (+10 °C à +55 °C)
Service avec Safe RDW	283 K à 323 K (+10 °C à +50 °C)
Stockage et transport	233 K à 333 K (-40 °C à +60 °C)
Mise en service	283 K à 288 K (+10 °C à +15 °C) A ces températures, une mise à température du robot peut s'avérer nécessaire. Autres limites de température sur demande.
Sollicitations environnementales humides	DIN EN 60721-3-3, Classe 3K3

Câbles de liaison

Désignation du câble	Désignation du connecteur	Interface - robot
Câble moteur 1	X20.1 - X30.1	Connecteur rectangulaire taille 24
Câble moteur 2	X20.2 - X30.2	Connecteur rectangulaire taille 24
Câble moteur 3	X20.3 - X30.3	Connecteur rectangulaire taille 24
Câble de commande 1, A 1/A 2	XA21 - X31.2	Connecteur rond M23
Câble de commande 2, A 1/A 2	X21.1 - X41	Connecteur rond M23
Câble de commande Safe	X21 - X31	Connecteur rond M23
Câble de terre		Cosse de câble, 8 mm

Longueurs de câbles	
Standard	15 m, 25 m, 35 m, 50 m

avec RoboTeam	15 m, 25 m, 35 m
avec SafeRobot	15 m, 25 m, 35 m

Pour des indications détaillées sur les câbles de liaison, voir (>>> 6.4 "Câbles de liaison et interfaces" Page 60).

Avec des câbles de liaison > 25 m, un câble de terre de 16 mm² doit être monté impérativement.

4.3 Caractéristiques des axes

Les données suivantes sont valables pour les robots KR 1000 titan, KR 1000 F titan , KR 1000 L750 titan et KR 1000 L750 F titan.

Caractéristiques des axes

Axe	Plage de mouvement, limitation logicielle	Vitesse pour charge nominale admissible
1	+/-150°	58 °/s
2	+17,5° à -130°	50 °/s
3	+145° à -110°	50 °/s
4	+/-350°	60 °/s
5	+/-118°	60 °/s
6	+/-350°	72 °/s

La figure suivante (>>> Fig. 4-1) précise les sens de mouvement et les affectations des différents axes.

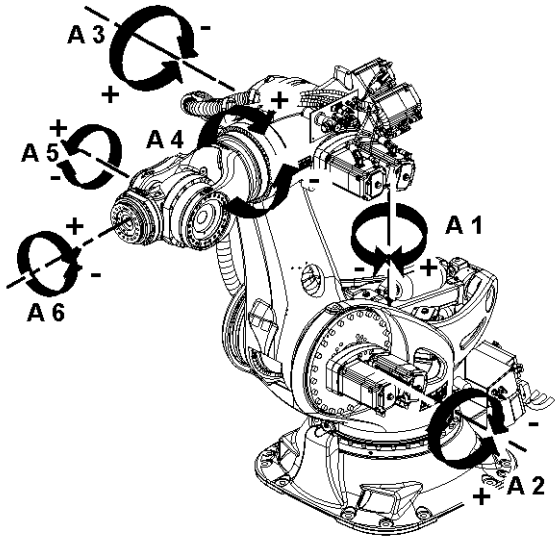


Fig. 4-1: Sens de rotation des axes du robot

Les figures (>>> Fig. 4-2) et (>>> Fig. 4-3) précisent la taille et la forme des enveloppes d'évolution.

Enveloppe d'évolution

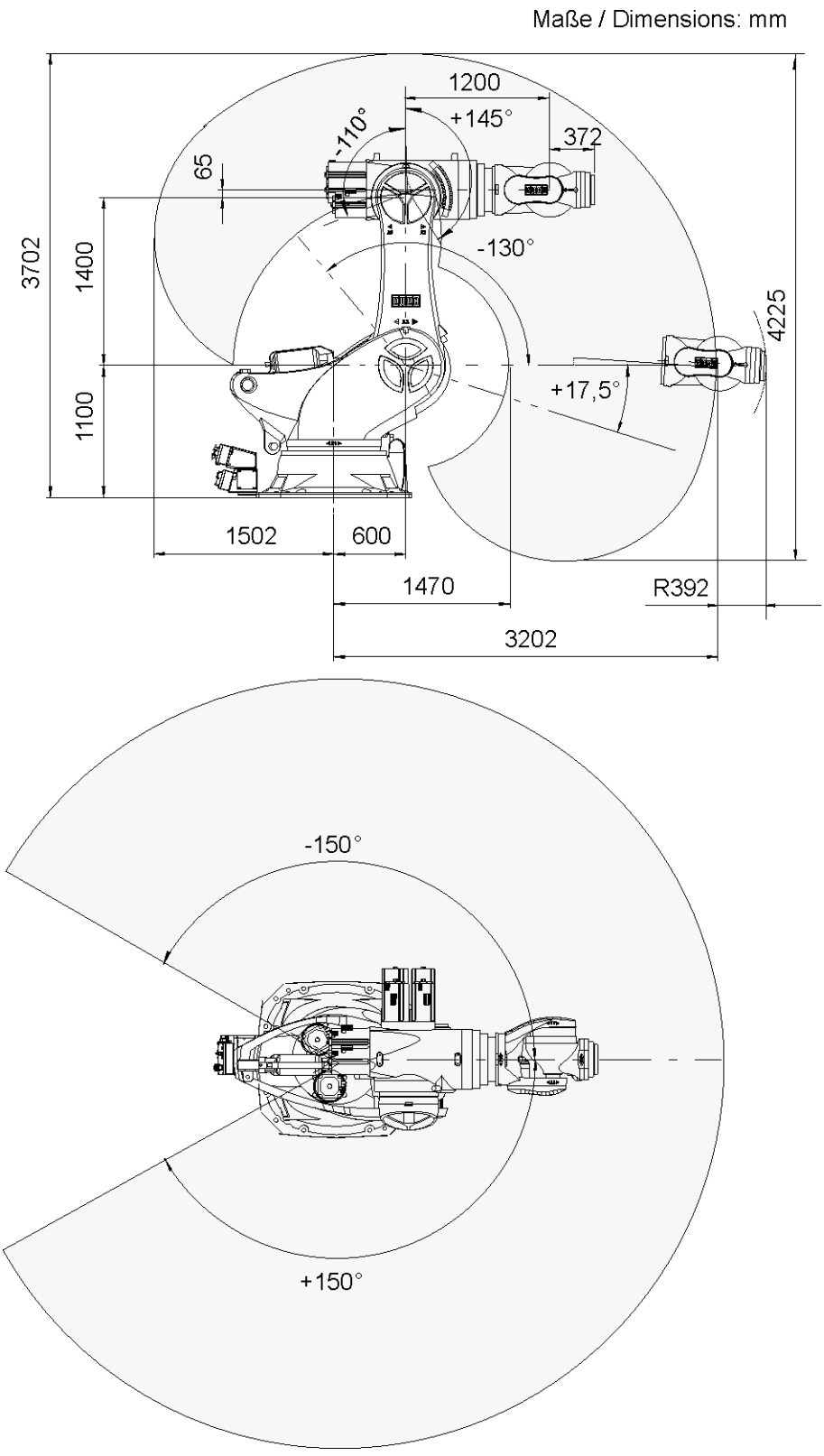


Fig. 4-2: Enveloppe d'évolution KR 1000 titan

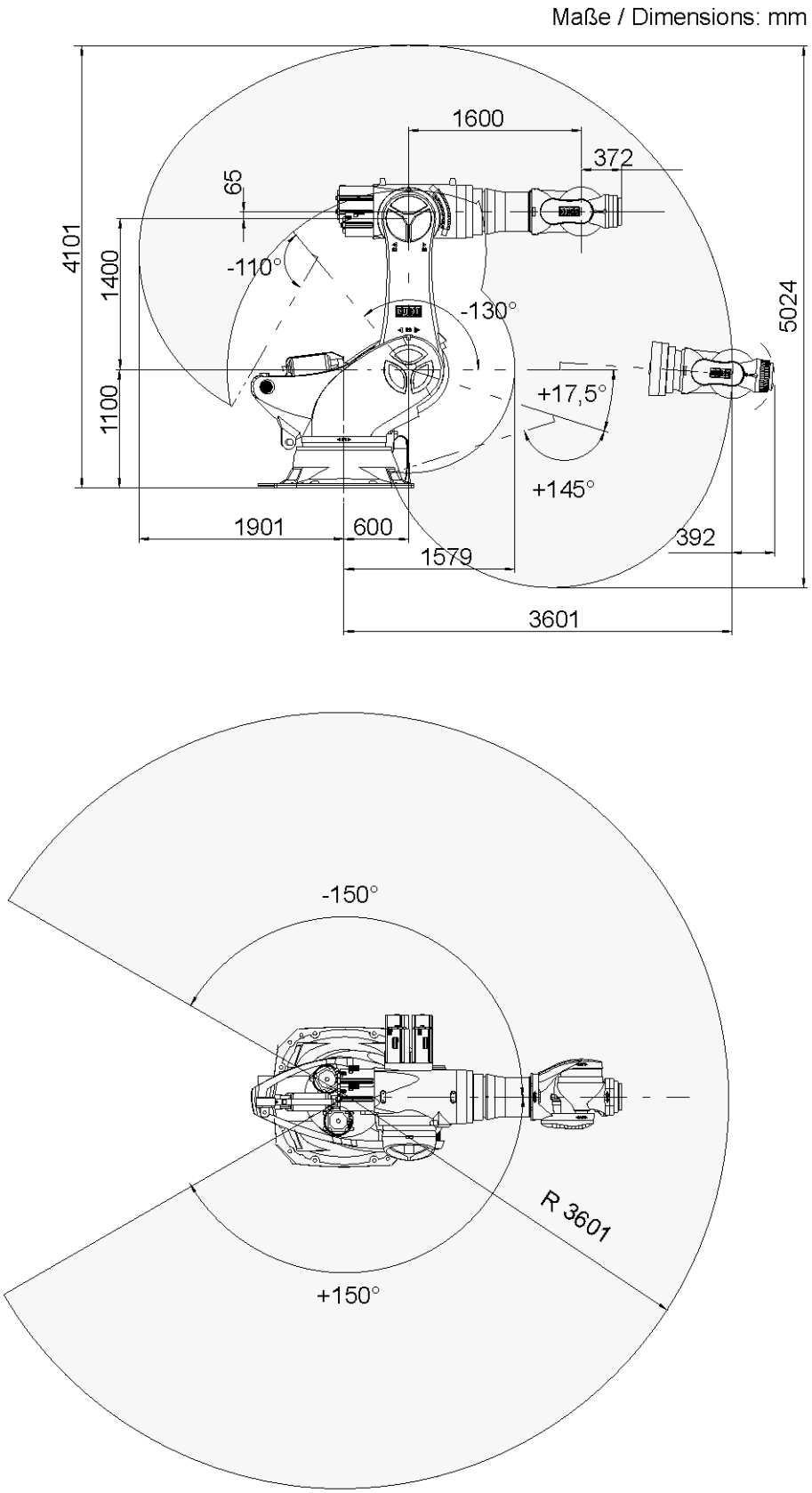


Fig. 4-3: Enveloppe d'évolution KR 1000 L750 titan

Le point de référence pour l'enveloppe d'évolution est le point d'intersection des axes 4 et 5.

4.4 Charges, KR 1000 titan

Charges

Robots	KR 1000 titan KR 1000 F titan
Poignet en ligne	PL 1000
Charge nominale	1 000 kg
Distance avec centre de gravité de la charge L_z	400 mm
Distance avec centre de gravité de la charge L_{xy}	450 mm
Moment d'inertie autorisé	500 kgm^2
Charge totale max.	1 050 kg
Charge supplémentaire bras	100 kg
Charge supplémentaire épaule	0 kg
Charge supplémentaire bâti de rotation	0 kg
Charge supplémentaire embase	0 kg

Centre de gravité de la charge P

Le centre de gravité de toutes les charges se rapporte à la distance par rapport à la bride de l'axe 6. Ecart nominal voir diagramme des charges.

Diagramme des charges

AVIS Ces courbes de charge représentent la capacité de charge maximum. Il faut toujours vérifier les deux valeurs (charge admissible et moment d'inertie de masse). Un dépassement de cette capacité réduit la durée de vie du robot et surcharge les moteurs ainsi que les engrenages et transmissions. Il faudra en tous cas consulter KUKA Roboter GmbH auparavant.
Les valeurs ainsi déterminées sont indispensables pour définir le champ d'application du robot. Des données supplémentaires sont nécessaires pour la mise en service du robot conformément au manuel de service et de programmation du logiciel KUKA System Software.
Les inerties doivent être contrôlées avec KUKA.Load. L'entrée des données de charge dans la commande du robot est impérative !

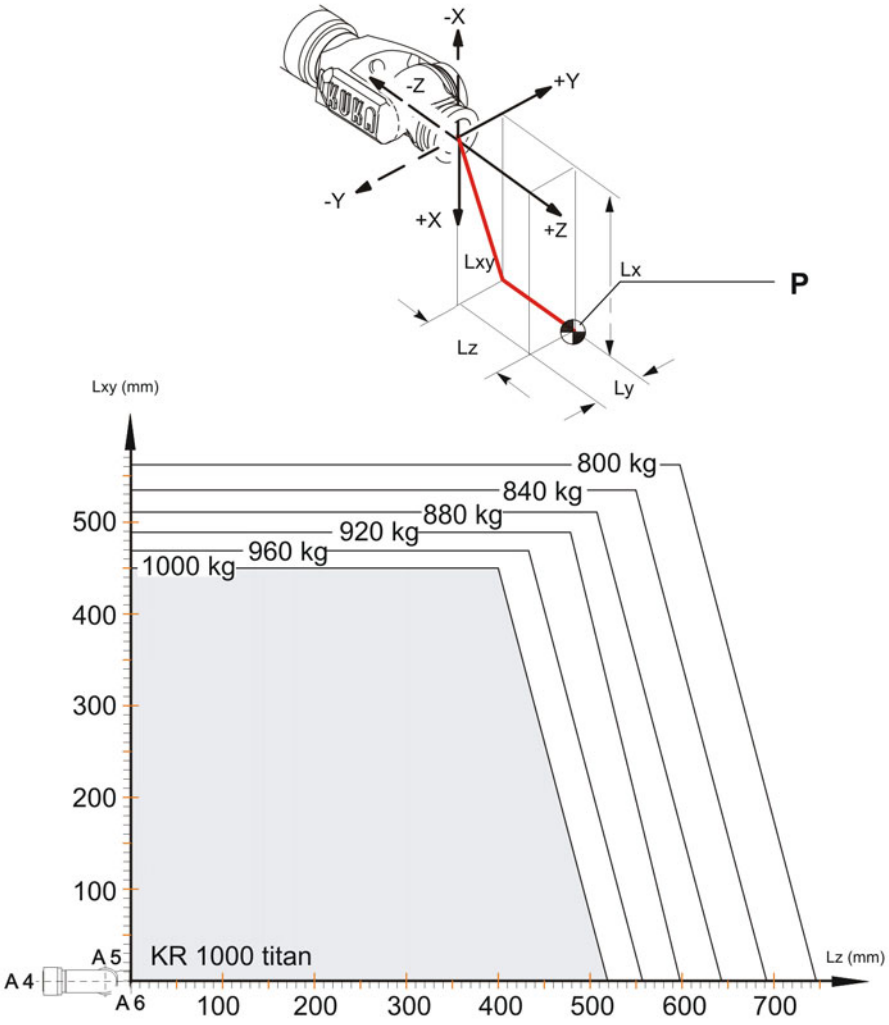


Fig. 4-4: Diagramme des charges du KR 1000 titan

Bride de fixation

Bride de fixation	similaire à DIN/ISO 9409-1-A200*
Qualité des vis	10.9
Taille des vis	M16
Longueur de serrage	1,5 x diamètre nominal
Profondeur de vissage	min 24 mm, max. 25 mm
Elément d'adaptation	12 ^{H7}

*Le diamètre d'ajustement intérieur a été réglé sur ø 160 ^{H7}. Ceci diffère de la norme.

La représentation de la bride de fixation (>>> Fig. 4-5) correspond à la position zéro des axes 4 et 6. Le symbole X_m montre la position de l'élément d'adaptation respectif (douille de perçage) en position zéro.

Maße / Dimensions: mm

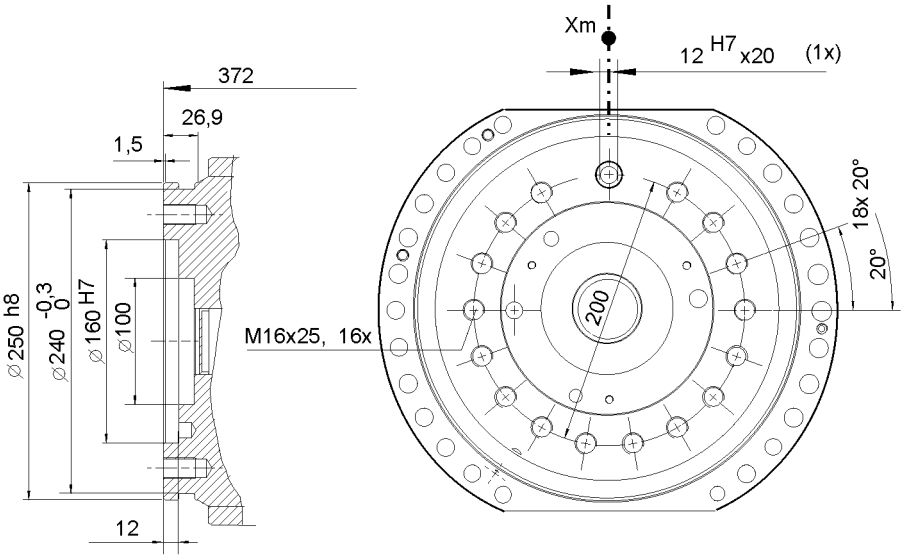


Fig. 4-5: Bride de fixation

Charge supplémentaire

Le robot peut prendre des charges supplémentaires sur le bras. Lors de la mise en place des charges supplémentaires, il faut tenir compte de la charge totale maximum autorisée. Si une alimentation en énergie A3 - A6 est utilisée, la masse de l'alimentation en énergie doit être soustraite de la charge maximum supplémentaire. La figure (>>> Fig. 4-6) précise les dimensions et positions des possibilités de montage. D'autres filets et trous se trouvant sur le robot ne sont pas appropriés pour le montage de charges supplémentaires.

Maße / Dimensions: mm

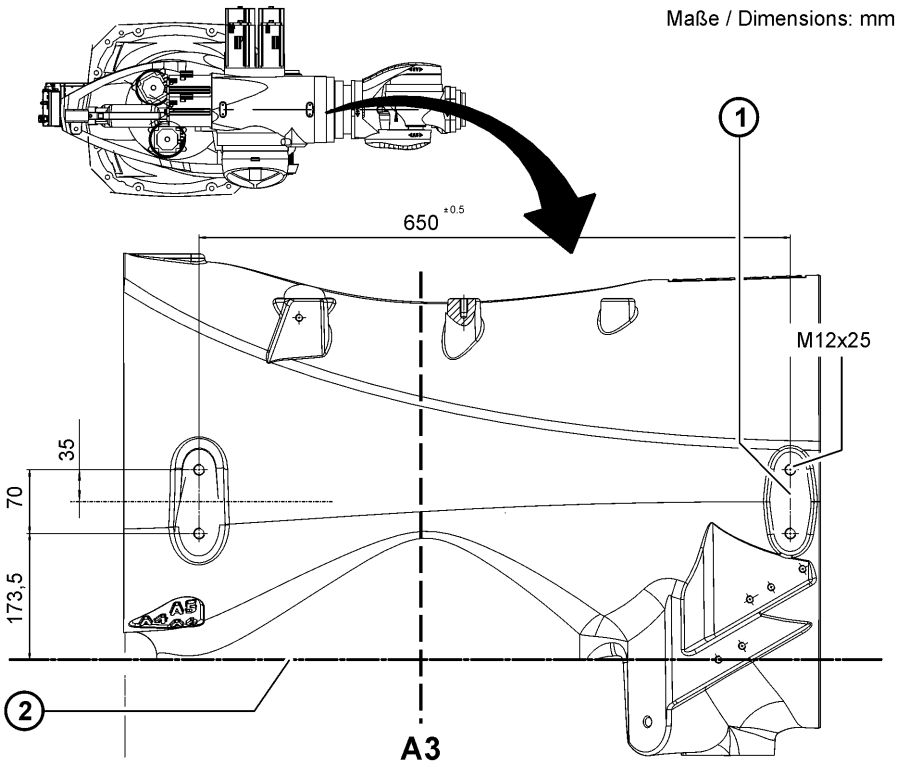


Fig. 4-6: Charge supplémentaire bras

4.5 Charges, KR 1000 L750 titan

Charges

Robots	KR 1000 L750 titan KR 1000 L750 F titan
Poignet en ligne	PL 750
Charge nominale	750 kg
Distance avec centre de gravité de la charge L_z	400 mm
Distance avec centre de gravité de la charge L_{xy}	450 mm
Moment d'inertie autorisé	375 kgm^2
Charge totale max.	800 kg
Charge supplémentaire bras	100 kg
Charge supplémentaire épaule	0 kg
Charge supplémentaire bâti de rotation	0 kg
Charge supplémentaire embase	0 kg

Centre de gravité de la charge P

Le centre de gravité de toutes les charges se rapporte à la distance par rapport à la bride de l'axe 6. Ecart nominal voir diagramme des charges.

Diagramme des charges

AVIS Ces courbes de charge représentent la capacité de charge maximum. Il faut toujours vérifier les deux valeurs (charge admissible et moment d'inertie de masse). Un dépassement de cette capacité réduit la durée de vie du robot et surcharge les moteurs ainsi que les engrenages et transmissions. Il faudra en tous cas consulter KUKA Roboter GmbH auparavant.
Les valeurs ainsi déterminées sont indispensables pour définir le champ d'application du robot. Des données supplémentaires sont nécessaires pour la mise en service du robot conformément au manuel de service et de programmation du logiciel KUKA System Software.
Les inerties doivent être contrôlées avec KUKA.Load. L'entrée des données de charge dans la commande du robot est impérative !

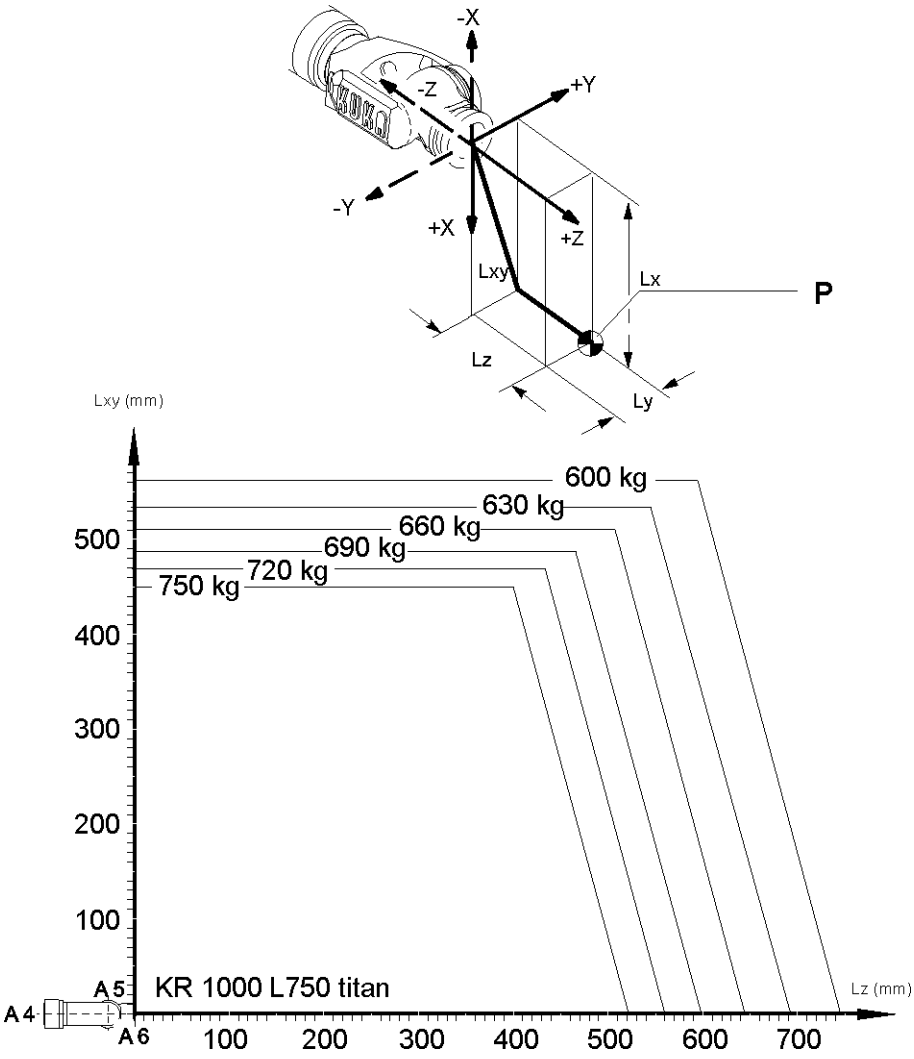


Fig. 4-7: Diagramme des charges KR 1000 L750 titan

Bride de fixation

Bride de fixation	similaire à DIN/ISO 9409-1-A200*
Qualité des vis	10.9
Taille des vis	M16
Longueur de serrage	1,5 x diamètre nominal
Profondeur de vissage	min 24 mm, max. 25 mm
Elément d'adaptation	12 ^{H7}

*Le diamètre d'ajustement intérieur a été réglé sur ø 160 ^{H7}. Ceci diffère de la norme.

La représentation de la bride de fixation (>>> Fig. 4-8) correspond à la position zéro des axes 4 et 6. Le symbole X_m montre la position de l'élément d'adaptation respectif (douille de perçage) en position zéro.

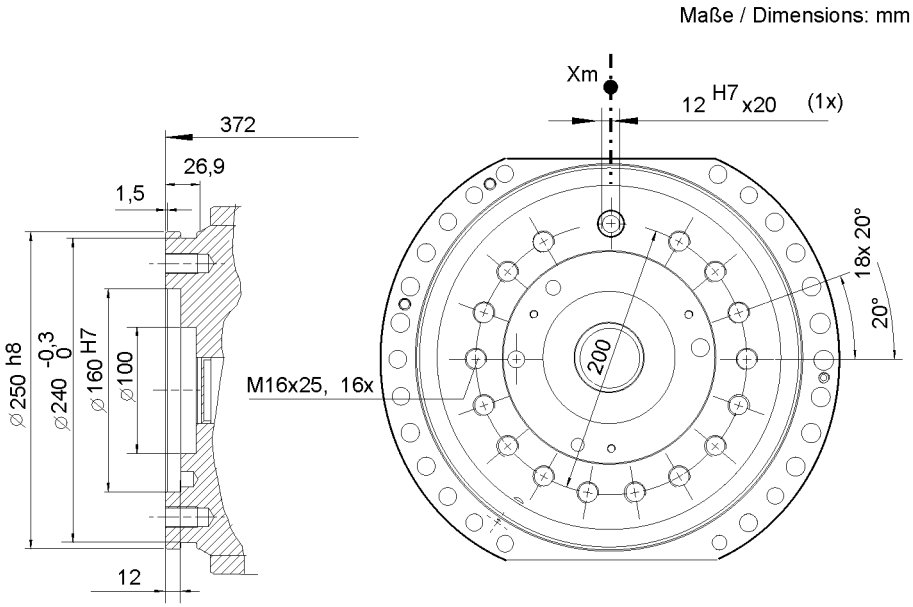


Fig. 4-8: Bride de fixation

Charge supplémentaire

Le robot peut prendre des charges supplémentaires sur le bras. Lors de la mise en place des charges supplémentaires, il faut tenir compte de la charge totale maximum autorisée. Si une alimentation en énergie A3 - A6 est utilisée, la masse de l'alimentation en énergie doit être soustraite de la charge maximum supplémentaire. La figure (>>> Fig. 4-9) précise les dimensions et positions des possibilités de montage. D'autres filets et trous se trouvant sur le robot ne sont pas appropriés pour le montage de charges supplémentaires.

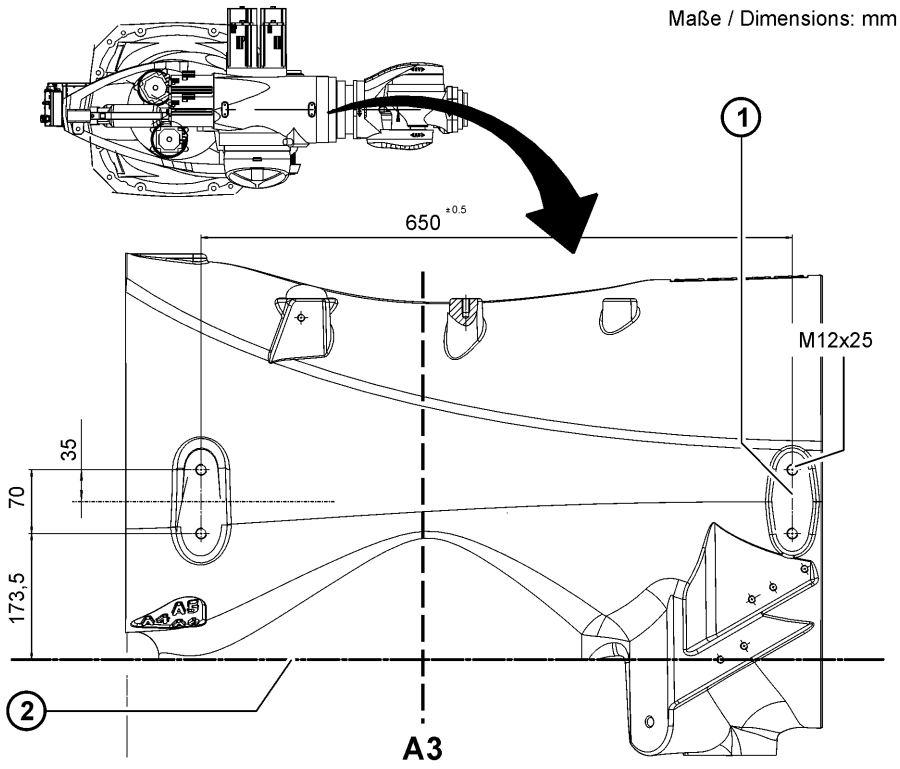


Fig. 4-9: Charge supplémentaire bras

4.6 Caractéristiques des fondations

Charges des fondations

Les forces et les moments indiqués comprennent déjà la charge et la force (poids) du robot.

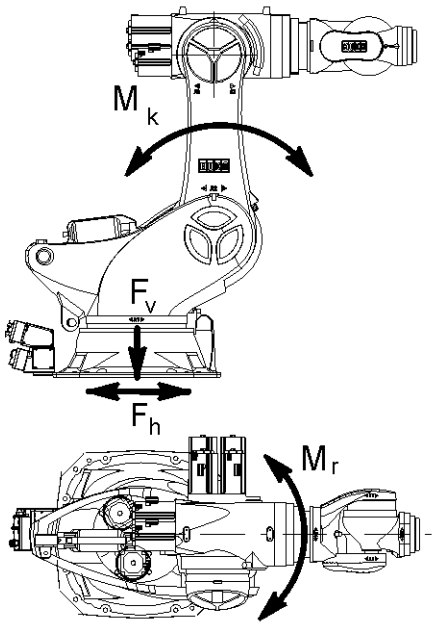


Fig. 4-10: Charges des fondations

Type de charge	Force/Moment/Masse
F_v = force verticale	F_{vmax} = 70 000 N
F_h = force horizontale	F_{hmax} = 35 500 N
M_k = moment de basculement	M_{kmax} = 133 700 Nm
M_r = couple	M_{rmax} = 99 700 Nm
Masse totale pour la charge des fondations	6 000 kg
Robots	KR 1000 titan, 4 690 kg KR 1000 F titan, 4 700 kg KR 1000 L750 titan, 4 740 kg KR 1000 L750 titan F, 4 750 kg
Charge totale pour la charge des fondations	1 050 kg pour le KR 1000 titan 800 kg pour le KR 1000 L750 titan

AVIS Les charges des fondations indiquées dans le tableau sont les charges maximum pouvant apparaître. Elles doivent être prises en compte pour le calcul des fondations et doivent être impérativement respectées pour des raisons de sécurité. Des dommages matériels peuvent être la conséquence d'une erreur.
Les charges supplémentaires ne sont pas pris en compte dans la charge des fondations. Ces charges supplémentaires doivent être prises en compte pour F_v.

Qualité du béton pour les fondations

Lors de la réalisation de fondations en béton, veiller à la portance du sol et respecter les directives de construction en vigueur dans le pays. Aucune couche d'isolation ou de chape ne doit se trouver entre les plaques de fondation et les

fondations en béton. Le béton doit remplir les conditions de qualité la norme suivante :

- C20/25 selon DIN EN 206-1:2001/DIN 1045-2:2008

4.7 Plaques

Plaques

Les plaques suivantes sont montées au robot. Il est interdit de les enlever ou de les modifier. Les plaques illisibles sont à remplacer.

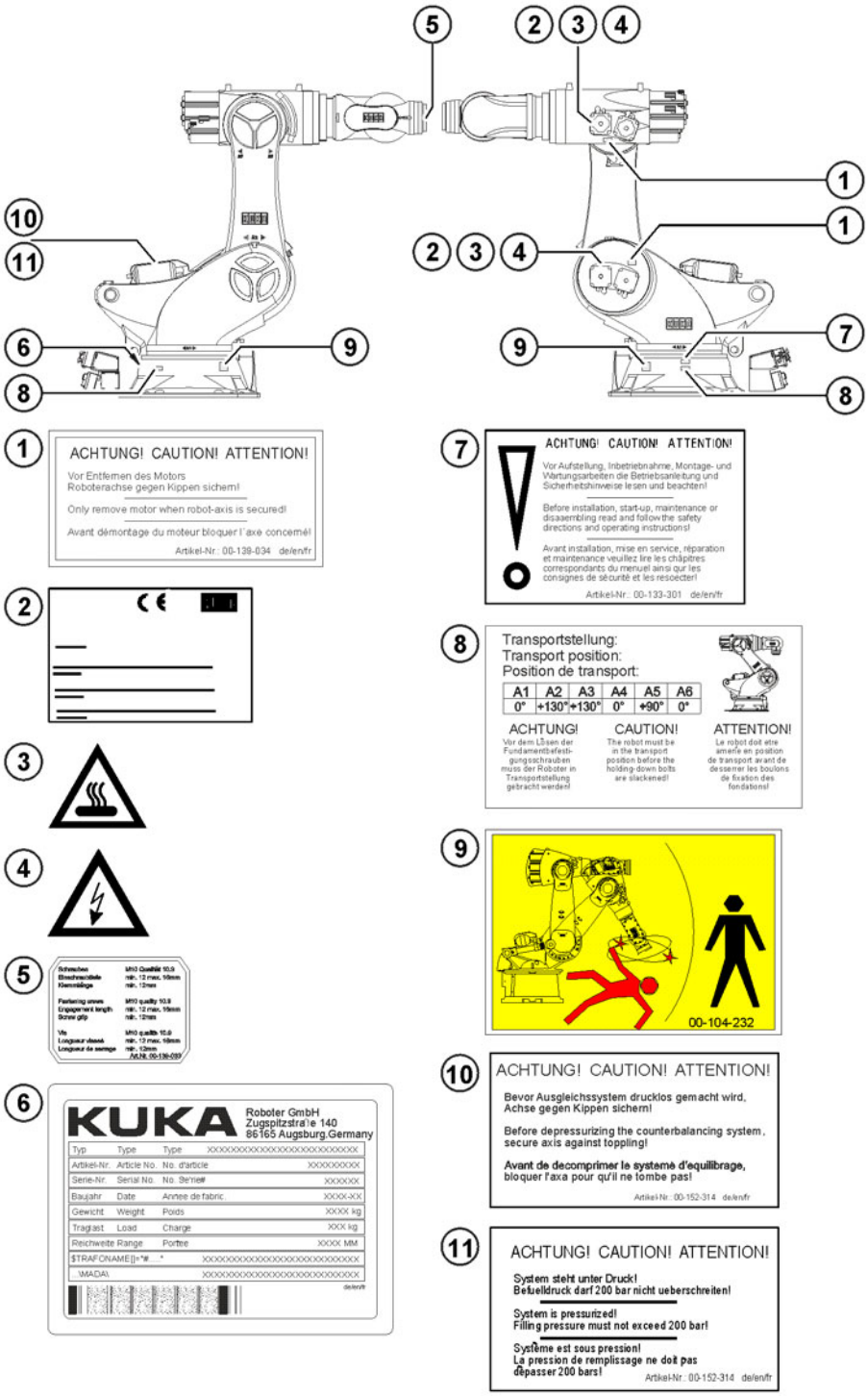

ACHTUNG! CAUTION! ATTENTION!
Vor Entfernen des Motors Roboterachse gegen Kippen sichern!
Only remove motor when robot-axis is secured!
Avant démontage du moteur bloquer l'axe concerné!
Artikel-Nr.: 00-138-034 de/en/fr
ACHTUNG! CAUTION! ATTENTION!
Vor Aufstellung, Inbetriebnahme, Montage- und Wartungsarbeiten die Betriebsanleitung und Sicherheitshinweise lesen und beachten!
Before installation, start-up, maintenance or disassembling read and follow the safety directions and operating instructions!
Avant installation, mise en service, réparation et maintenance veuillez lire les chapitres correspondants du menuel ainsi qur les consignes de sécurité et les resoecter!
Artikel-Nr.: 00-133-301 de/en/fr
Transportstellung:
Transport position:
Position de transport:
A1 A2 A3 A4 A5 A6
0° +130° +130° 0° +90° 0°
ACHTUNG!
Vor dem Lösen der Fundamentbefestigungsschrauben muss der Roboter in Transportstellung gebracht werden!
CAUTION!
The robot must be in the transport position before the holding-down bolts are slackened!
ATTENTION!
Le robot doit etre amerle en position de transport avant de desserrer les boulons de fixation des fondations!
00-104-232
ACHTUNG! CAUTION! ATTENTION!
Bevor Ausgleichssystem drucklos gemacht wird, Achse gegen Kippen sichern!
Before depressurizing the counterbalancing system, secure axis against toppling!
Avant de decomprimer le systemè d'equilibrage, bloquer l'axa pour qu'il ne tombe pas!
Artikel-Nr.: 00-152-314 de/en/fr
ACHTUNG! CAUTION! ATTENTION!
System steht unter Druck!
Befuelldruck darf 200 bar nicht ueberschreiten!
System is pressurized!
Filling pressure must not exceed 200 bar!
Système est sous pression!
La pression de remplissage ne doit pas dépasser 200 bars!
Artikel-Nr.: 00-152-314 de/en/fr
KUKA
Roboter GmbH
Zugspitzstraße 140
86165 Augsburg,Germany

Fig. 4-11: Plaques

4.8 Courses et temps d'arrêt

4.8.1 Remarques générales

Informations concernant les données :

- La course d'arrêt est la distance que le robot parcourt entre le déclenchement du signal de stop et l'arrêt total.
- Le temps d'arrêt est le laps de temps qui s'écoule entre le déclenchement du signal de stop et l'arrêt total du robot.
- Les données des axes majeurs A1, A2 et A3 sont représentées. Les axes majeurs sont les axes ayant la déviation la plus grande.
- La superposition de mouvements d'axes peut provoquer le prolongement des courses d'arrêt.
- Les courses et temps de poursuite correspondent à la norme DIN EN ISO 10218-1, annexe B.
- Catégories de stop :
  - Catégorie de stop 0 » STOP 0
  - Catégorie de stop 1 » STOP 1

  conformément à IEC 60204-1
- Les valeurs indiquées pour Stop 0 sont des valeurs de référence déterminées par des essais et des simulations. Ce sont des valeurs moyennes et répondent aux exigences selon la norme DIN EN ISO 10218-1. Les courses d'arrêt et temps d'arrêt réels peuvent diverger du fait d'influences intérieures et extérieures sur le couple de freinage. Pour cette raison, il est recommandé de déterminer, le cas échéant, les courses et temps d'arrêt sous conditions réelles sur place lors de l'utilisation du robot.
- Méthode de mesure

  Les courses d'arrêt ont été mesurées avec la méthode de mesure interne du robot.
- Selon le mode, l'utilisation du robot et le nombre de STOP 0 déclenchés, une usure des freins plus ou moins forte peut être provoquée. C'est pourquoi il est recommandé de contrôler la course d'arrêt au moins une fois par an.

4.8.2 Termes utilisés

Terme	Description
m	Masse de charge nominale et charge supplémentaire sur le bras
Phi	Angle de rotation (°) autour de l'axe respectif. Cette valeur peut être entrée dans la commande et lue avec le KCP.
POV	Override programme (%) = vitesse de déplacement du robot. Cette valeur peut être entrée dans la commande et lue avec le KCP.
Surplomb	Distance (l en %) (>>> Fig. 4-12) entre l'axe 1 et le point d'intersection des axes 4 et 5. Pour les robots parallélogrammes, la distance entre l'axe 1 et le point d'intersection entre l'axe 6 et la surface de la bride de fixation.
KCP	Le boîtier de programmation portatif KCP possède toutes les possibilités de commande et d'affichage indispensables à la commande et à la programmation du système de robot.

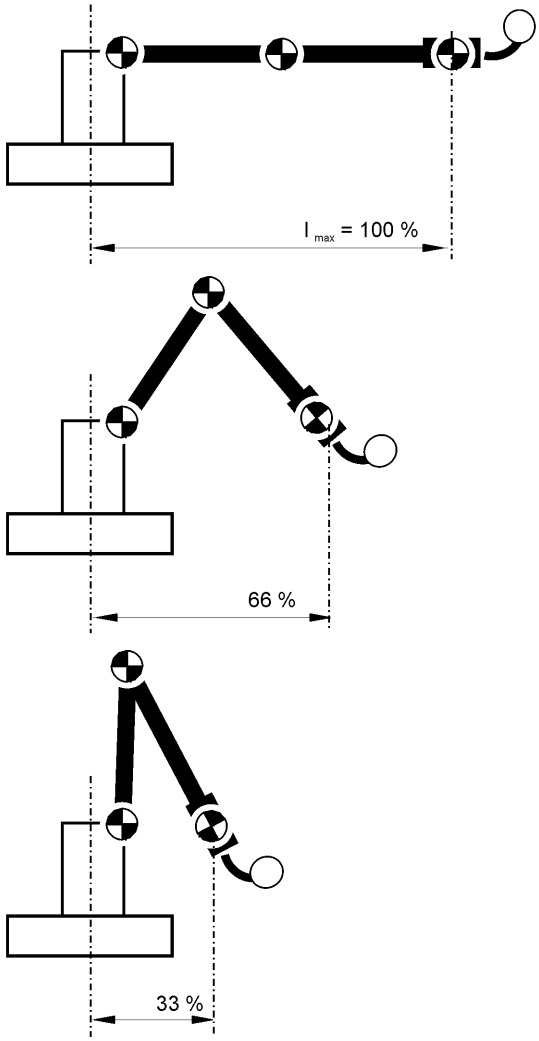


Fig. 4-12: Surplomb

4.8.3 Courses et temps d'arrêt STOP 0, axe 1 à axe 3

Le tableau représente les courses et temps d'arrêt lors du déclenchement d'un STOP 0 de la catégorie de stop 0. Les valeurs se réfèrent à la configuration suivante :

- Surplomb l = 100 %
- Override programme POV = 100 %
- Masse m = charge maximum (charge nominale + charge supplémentaire sur le bras)

	Course d'arrêt (°)	Temps d'arrêt (s)
Axe 1	34,94	0,914
Axe 2	35,00	1,000
Axe 3	25,00	0,700

4.8.4 Courses et temps d'arrêt STOP 1, axe 1

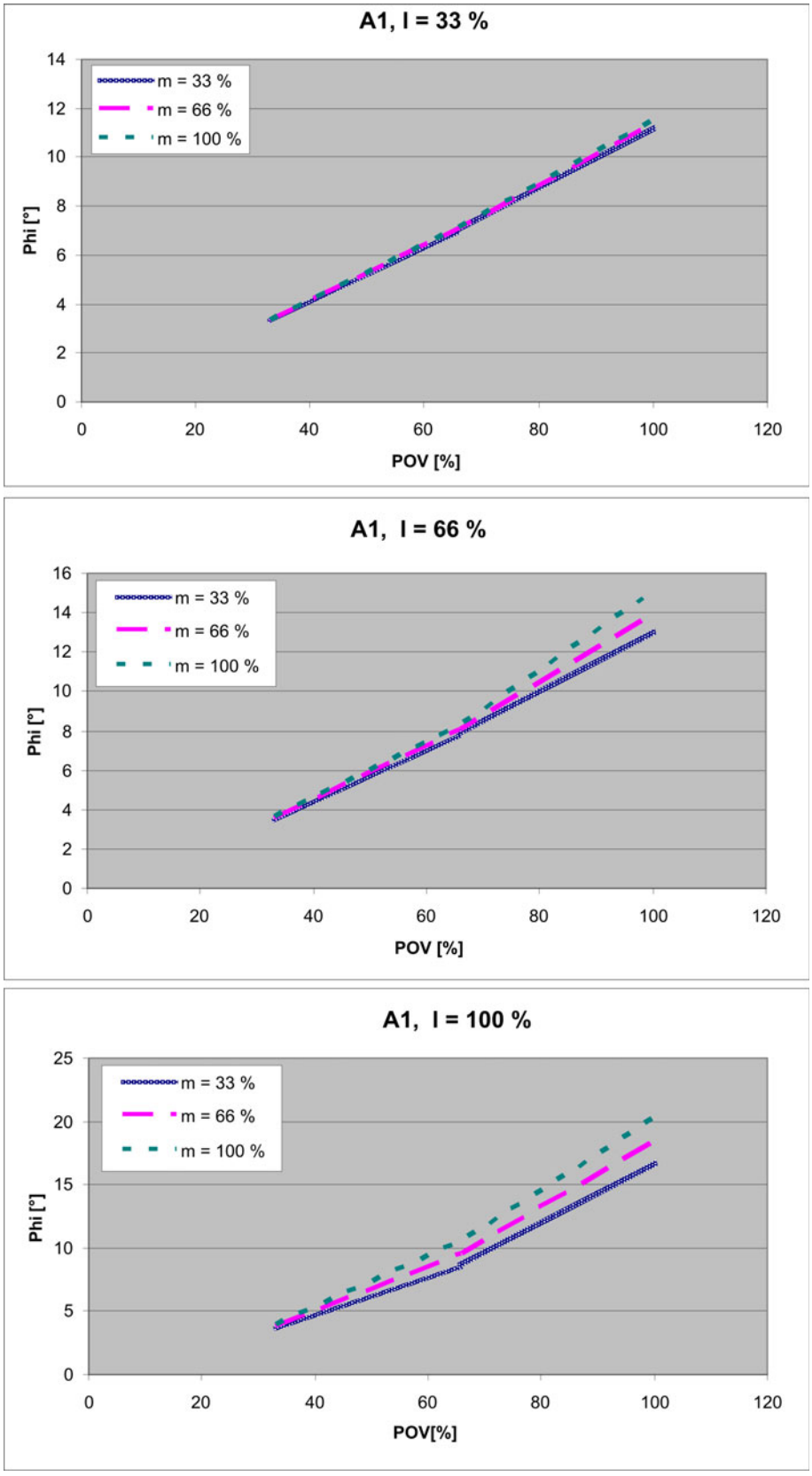


Fig. 4-13: Courses d'arrêt STOP 1, axe 1

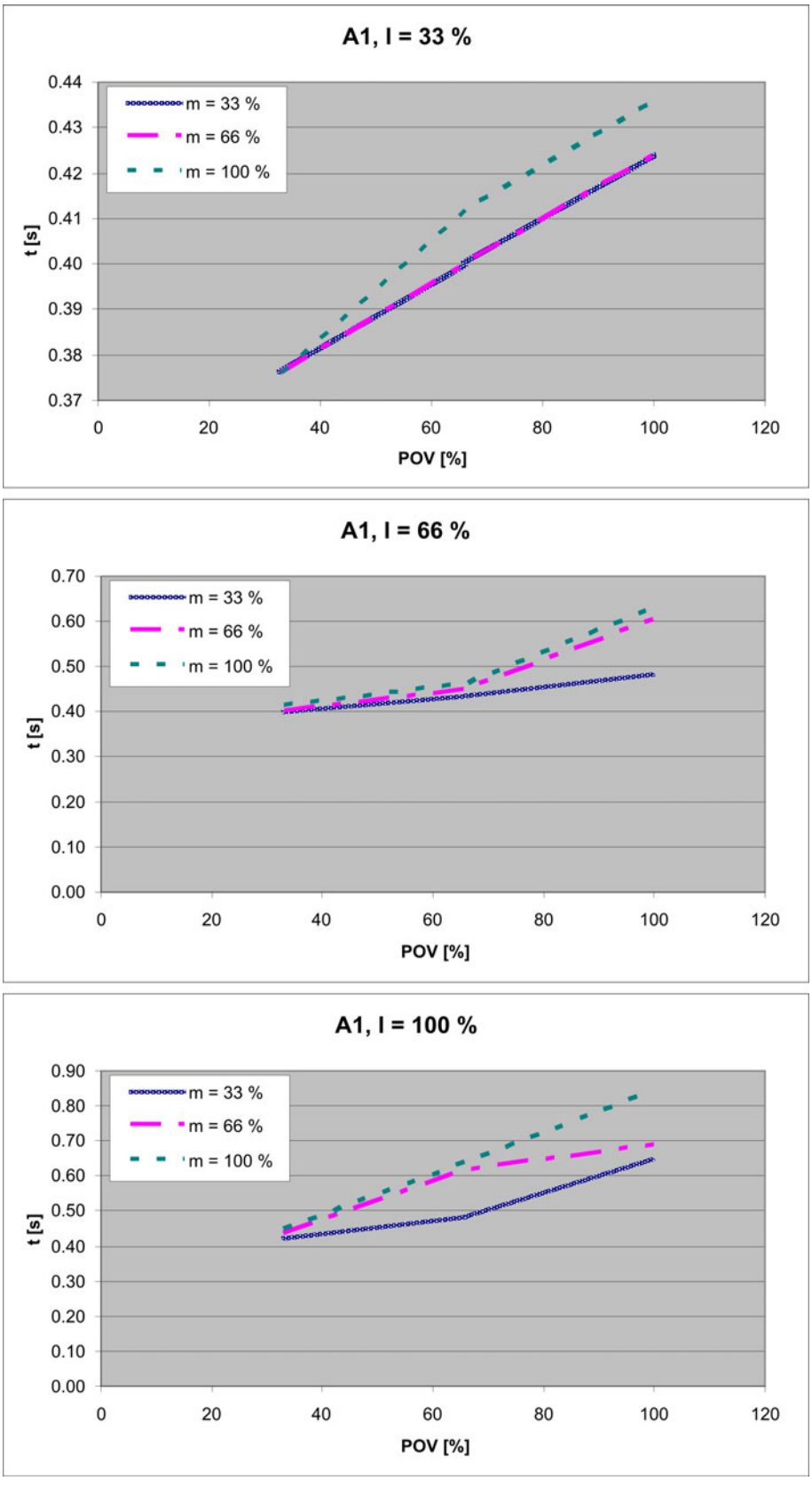


Fig. 4-14: Temps d'arrêt STOP 1, axe 1

4.8.5 Courses et temps d'arrêt STOP 1, axe 2

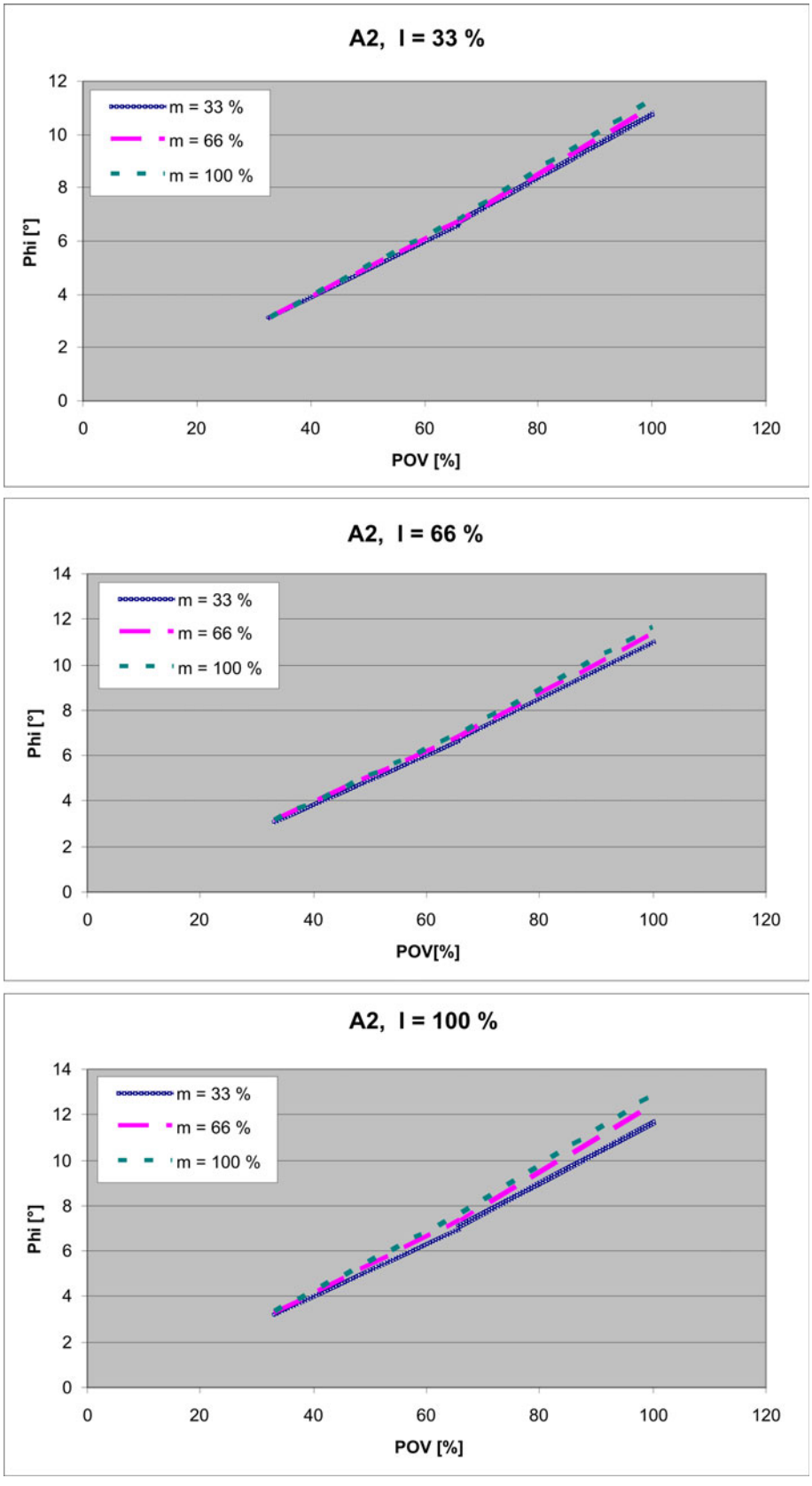


Fig. 4-15: Courses d'arrêt STOP 1, axe 2

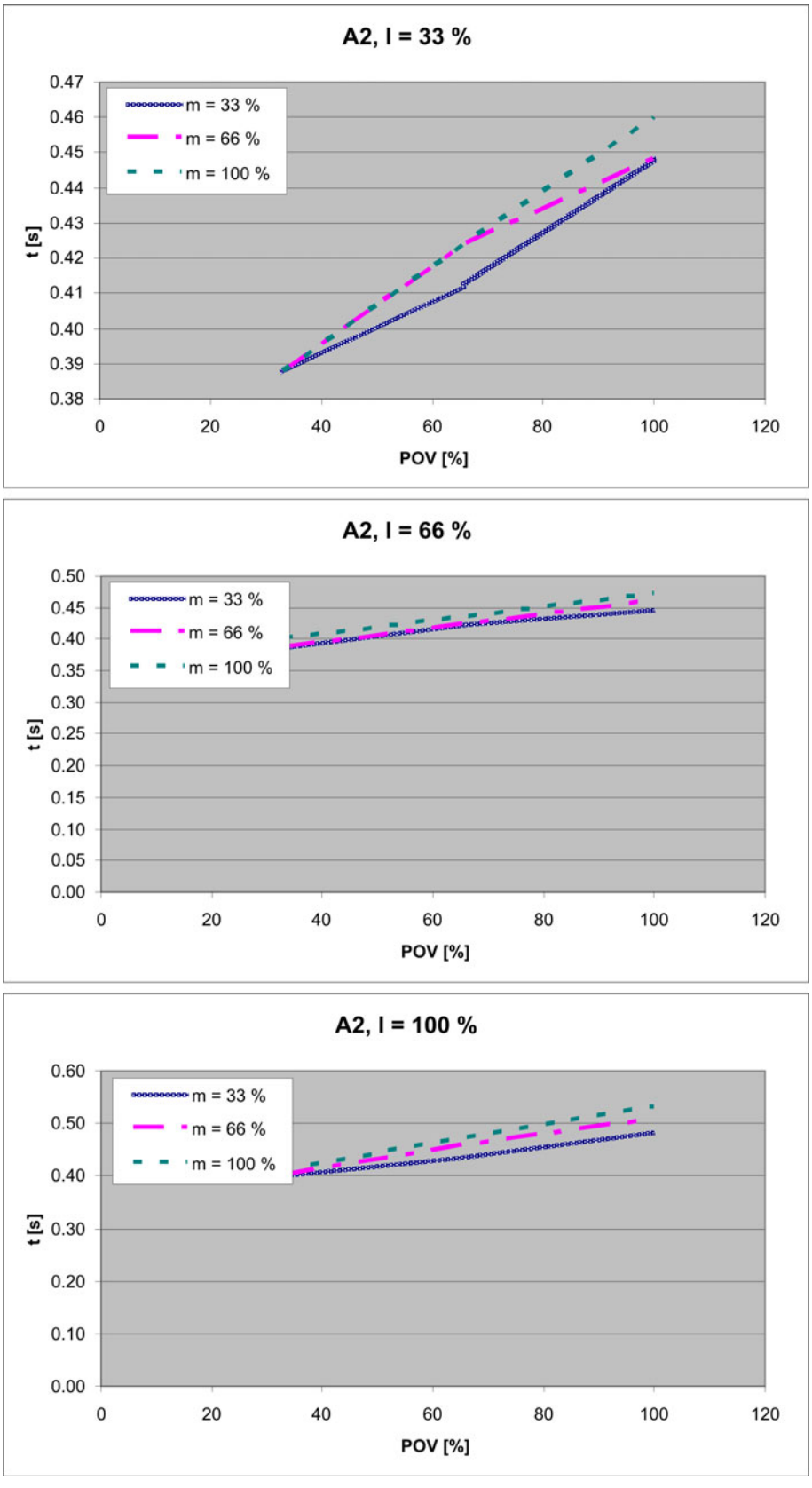


Fig. 4-16: Temps d'arrêt STOP 1, axe 2

4.8.6 Courses et temps d'arrêt STOP 1, axe 3

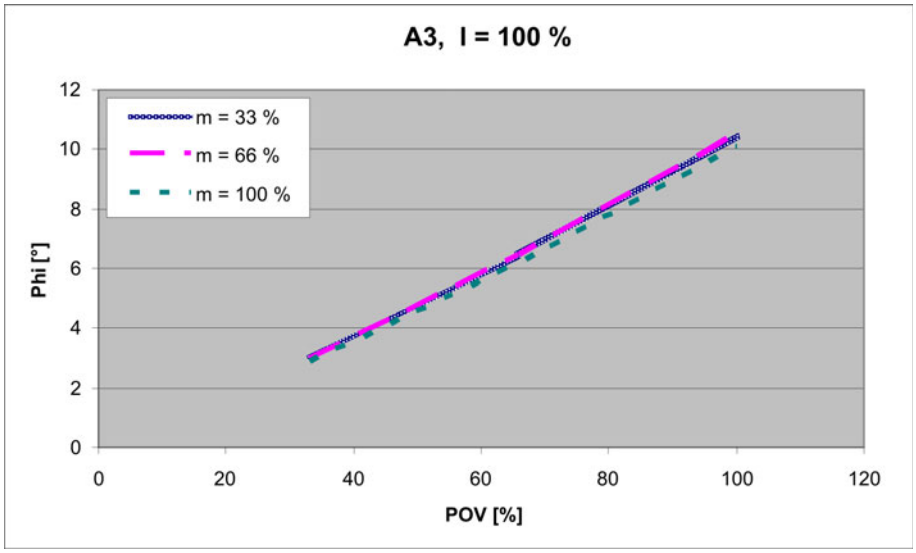


Fig. 4-17: Courses d'arrêt STOP 1, axe 3

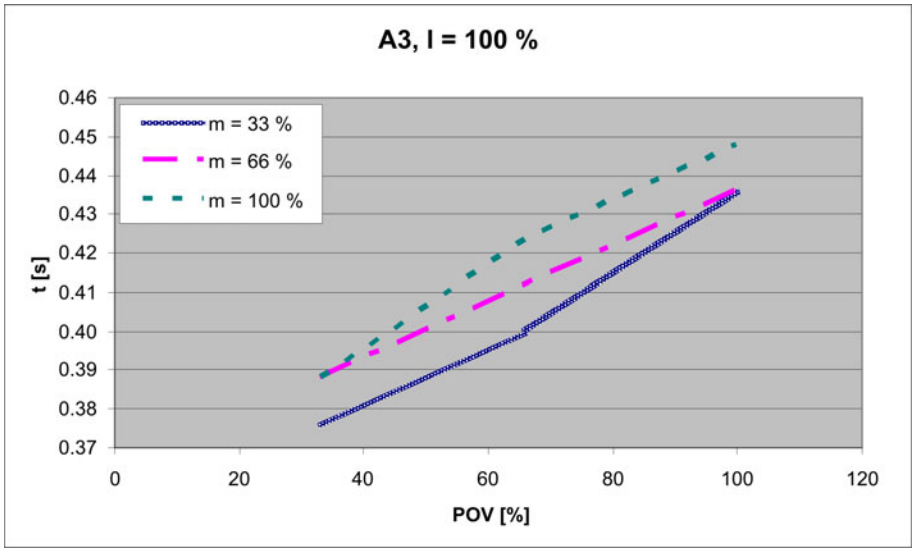


Fig. 4-18: Temps d'arrêt STOP 1, axe 3

4.8.7 Courses et temps d'arrêt STOP 0, axe 1 à axe 3

Le tableau représente les courses et temps d'arrêt lors du déclenchement d'un STOP 0 de la catégorie de stop 0. Les valeurs se réfèrent à la configuration suivante :

- Surplomb I = 100 %
- Override programme POV = 100 %
- Masse m = charge maximum (charge nominale + charge supplémentaire sur le bras)

	Course d'arrêt (°)	Temps d'arrêt (s)
Axe 1	36,25	1,013
Axe 2	19,39	0,533
Axe 3	16,41	0,442

4.8.8 Courses et temps d'arrêt STOP 1, axe 1

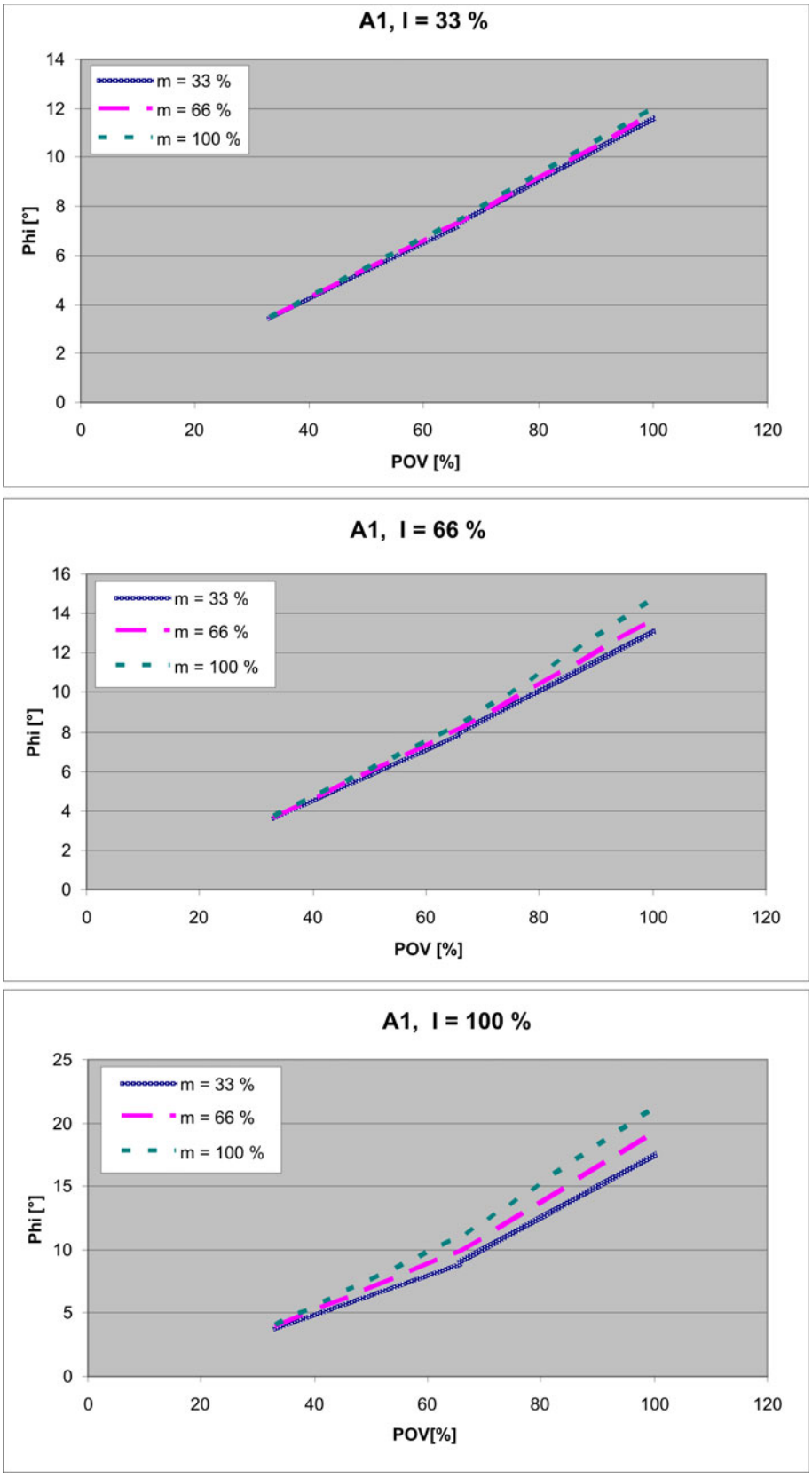


Fig. 4-19: Courses d'arrêt STOP 1, axe 1

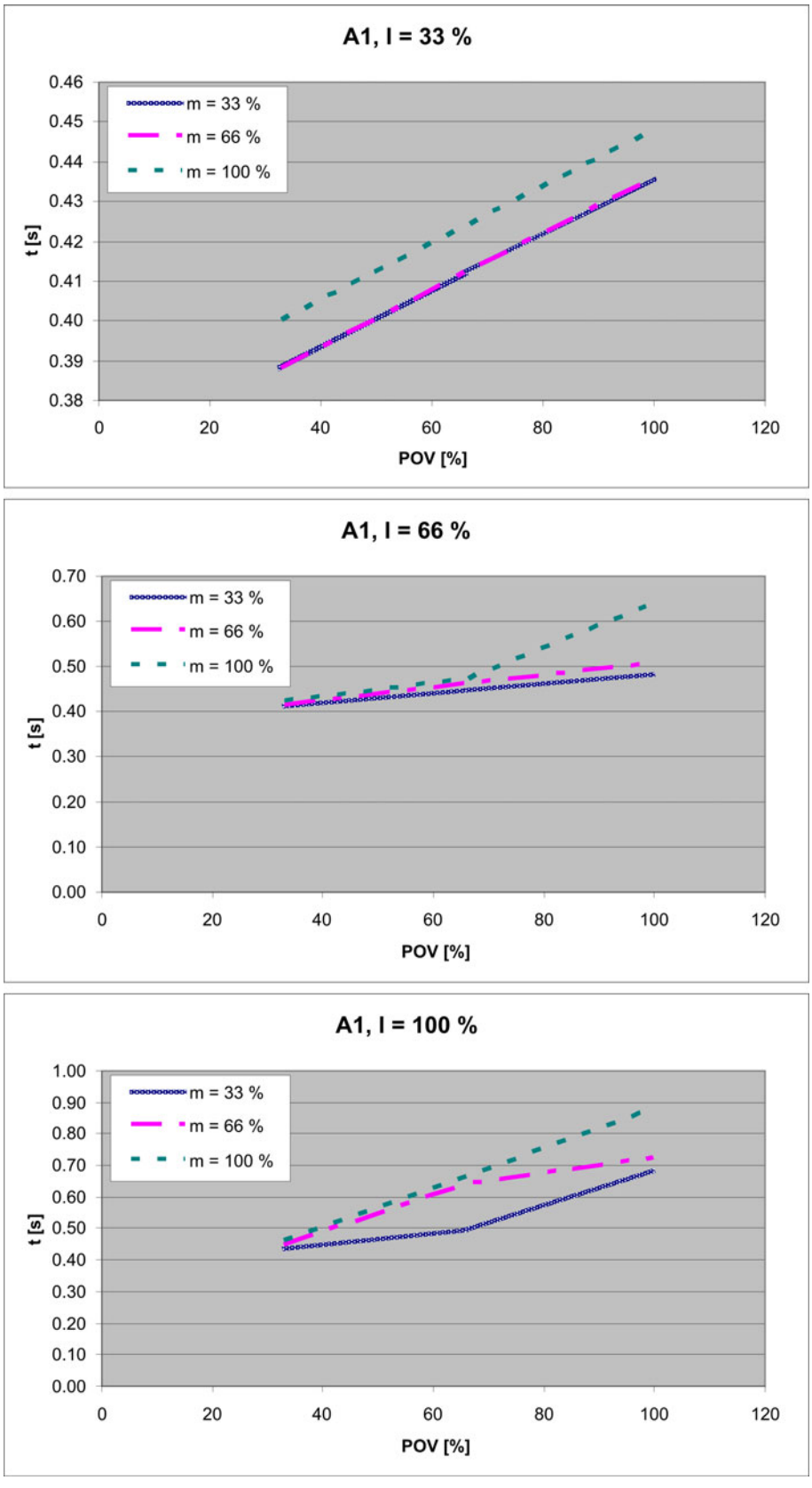


Fig. 4-20: Temps d'arrêt STOP 1, axe 1

4.8.9 Courses et temps d'arrêt STOP 1, axe 2

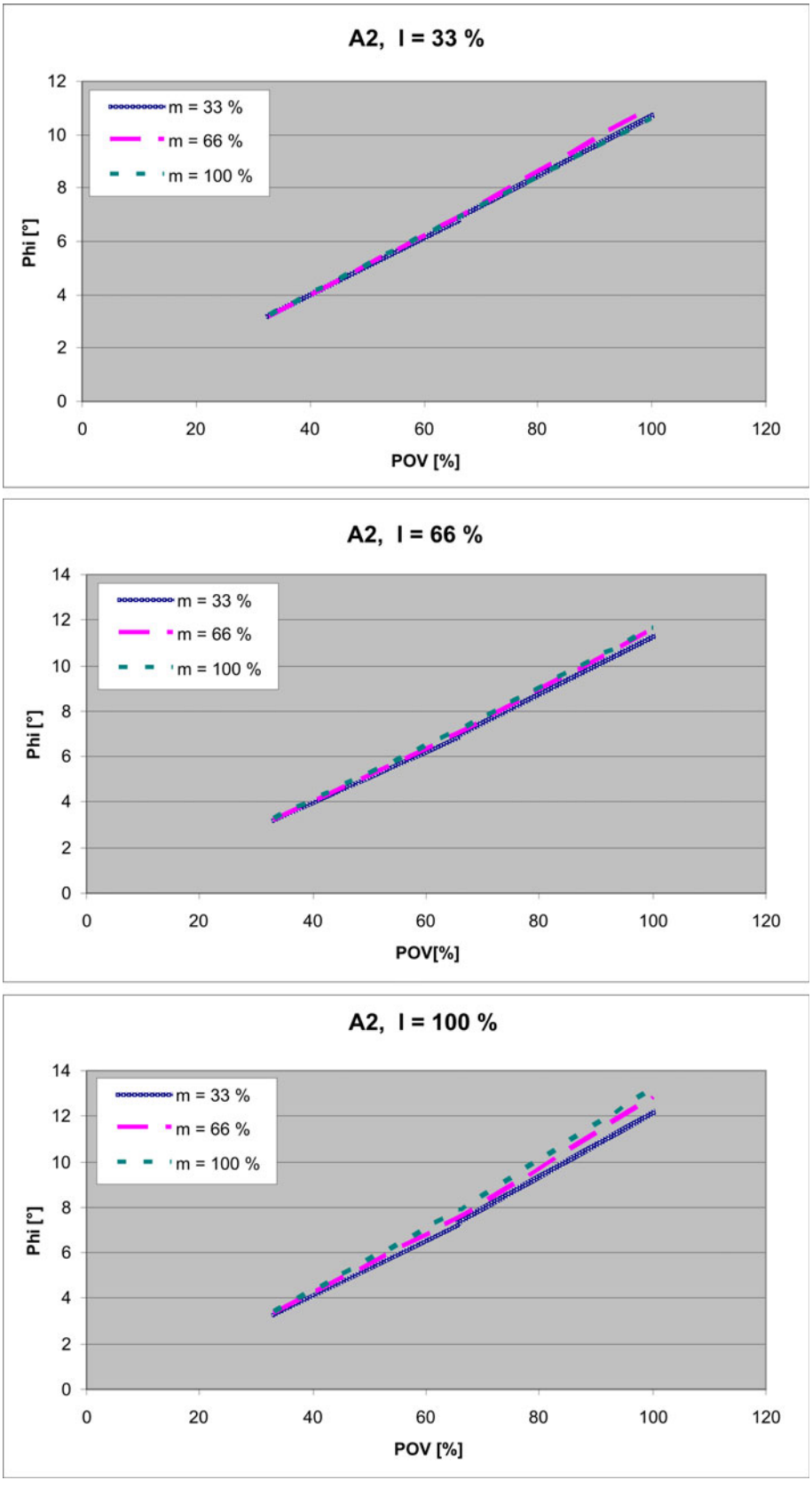


Fig. 4-21: Courses d'arrêt STOP 1, axe 2

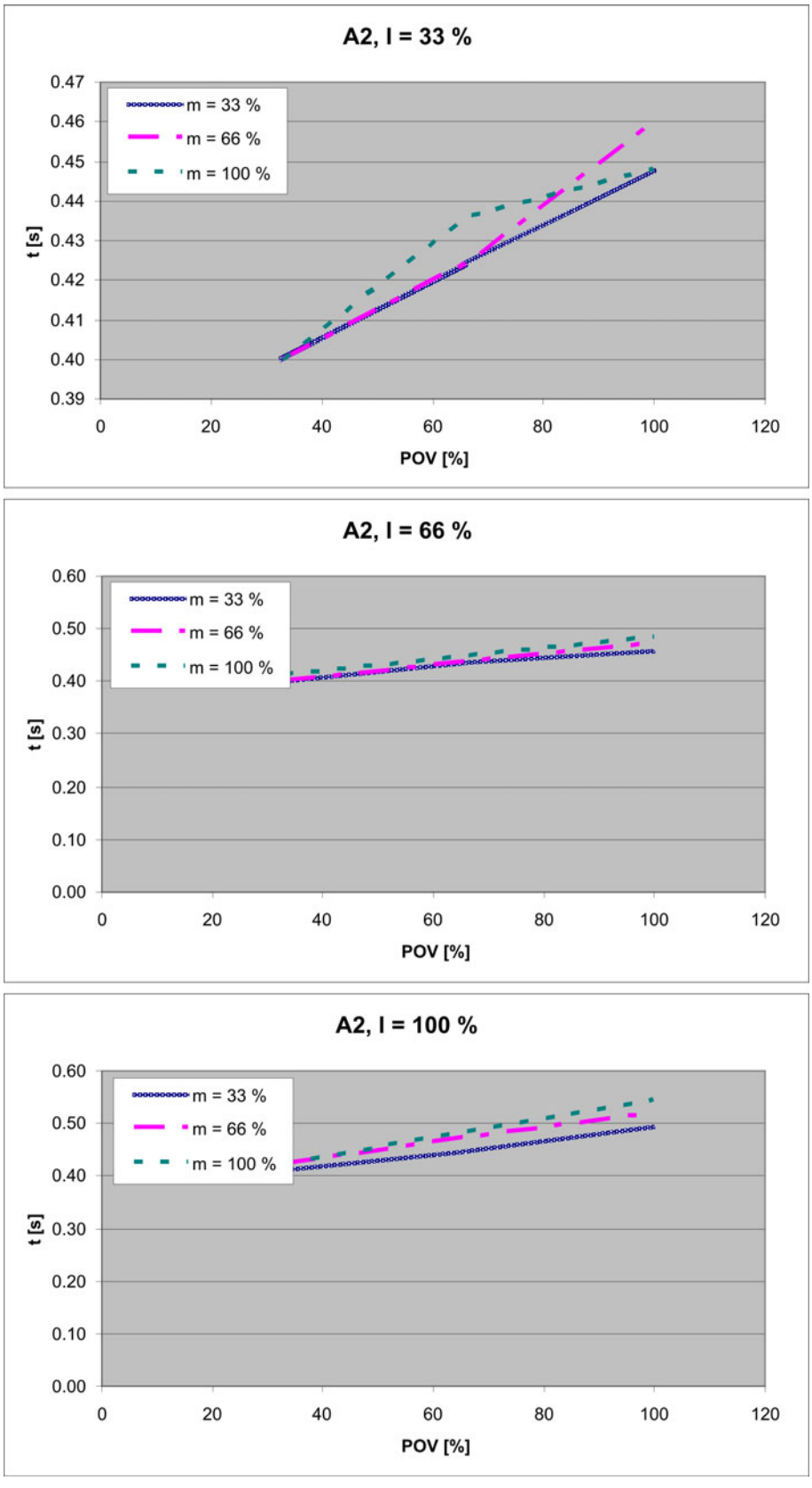


Fig. 4-22: Temps d'arrêt STOP 1, axe 2

4.8.10 Courses et temps d'arrêt STOP 1, axe 3

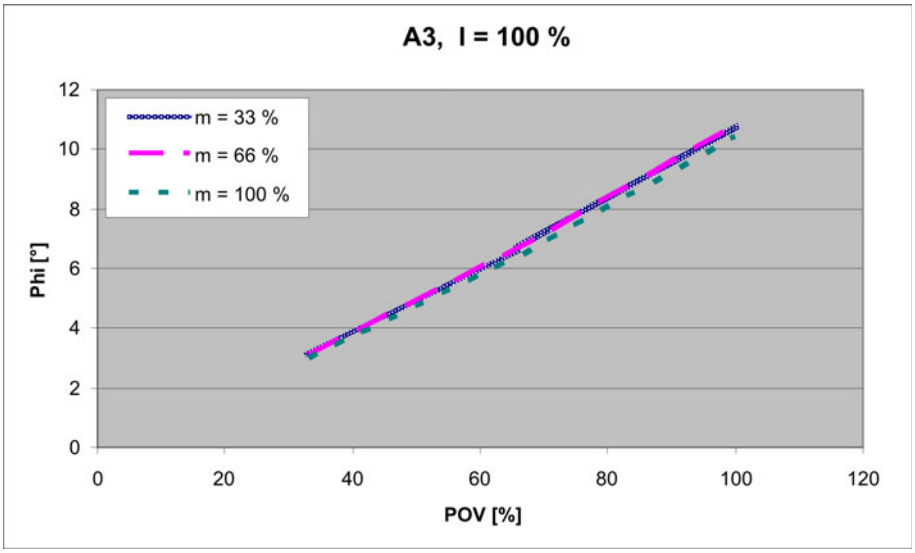


Fig. 4-23: Courses d'arrêt STOP 1, axe 3

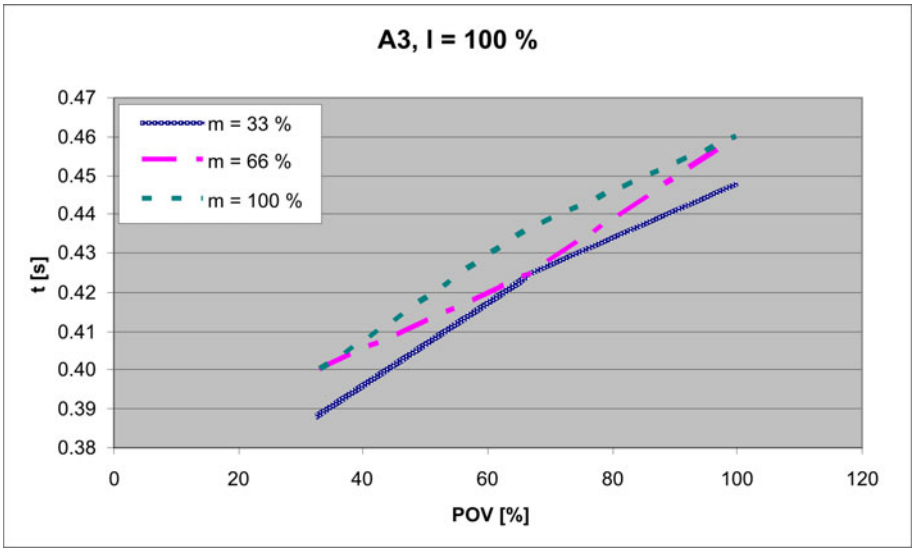


Fig. 4-24: Temps d'arrêt STOP 1, axe 3

5 Sécurité

5.1 Généralités

- Le chapitre "Sécurité" présent se réfère à un composant mécanique d'un robot industriel.
- Si le composant mécanique est utilisé avec une commande de robot KUKA, il faudra utiliser le chapitre "Sécurité" du manuel ou des instructions de montage de la commande de robot !

  Celui-ci contient toutes les informations du chapitre "Sécurité" présent. En outre, il contient des informations relatives à la sécurité se référant à la commande de robot et devant à tout prix être observées.
- Le terme "robot industriel" utilisé dans le chapitre "Sécurité" présent se rapporte également au composant mécanique individuel si celui-ci est utilisable.

5.1.1 Responsabilité

L'appareil décrit dans le présent document est ou un robot industriel ou un composant de robot industriel.

Composants du robot industriel :

- Manipulateur
- Commande de robot
- Boîtier de programmation portatif
- Câbles de liaison
- Axes supplémentaires (option)

  par ex. unité linéaire, table tournante/basculante, positionneur
- Logiciel
- Options, accessoires

Le robot industriel est construit conformément au niveau actuel de la technique et aux règles techniques reconnues en matière de sécurité. Cependant, l'utilisation non conforme aux fins prévues peut se traduire par des dangers de blessures ou de mort et des dommages du robot industriel et d'autres valeurs matérielles.

Le robot industriel ne doit être utilisé que lorsqu'il est en parfait état technique, en tenant compte de la conformité d'utilisation, de la sécurité et des dangers. Son utilisation doit s'effectuer conformément aux prescriptions du présent document et à la déclaration d'incorporation jointe à la livraison du robot industriel. Les défauts susceptibles de nuire à la sécurité doivent être éliminés sans retard.

Informations relatives à la sécurité

Les informations relatives à la sécurité ne pourront être interprétées en défaveur de la société KUKA Roboter GmbH. Même si toutes les consignes de sécurité sont respectées, on ne peut exclure un dommage corporel ou matériel dû au robot industriel.

Il est interdit de modifier le robot industriel sans autorisation préalable de KUKA Roboter GmbH. Des composants supplémentaires (outils, logiciels, etc.) non compris dans la fourniture KUKA Roboter GmbH peuvent être intégrés dans le robot industriel. Si ces composants provoquent des dommages au robot industriel ou à d'autres valeurs matérielles, la responsabilité en incombera à l'exploitant.

Pour compléter le chapitre de sécurité, on dispose de consignes de sécurité supplémentaires dans cette documentation. Celles-ci doivent également être respectées.

5.1.2 Utilisation du robot industriel conforme aux fins prévues

Le robot industriel est prévu exclusivement pour l'utilisation nommée dans le manuel ou dans les instructions de montage, au chapitre "Affectation".

Toutes les utilisations divergentes des fins prévues sont considérées comme non conformes et sont interdites. KUKA Roboter GmbH décline toute responsabilité pour les dommages résultant d'une utilisation non conforme Le risque est à la seule charge de l'exploitant.

La désignation "Usage conforme" du robot industriel s'applique également à l'observation du manuel et des instructions de montage pour chaque composant et en particulier au respect des intervalles de maintenance.

Utilisation non conforme

Toute utilisation non conforme aux fins prévues est considirée comme une erreur d'utilisation et est interdite. Il s'agit, par ex., de :

- Transport de personnes et d'animaux
- Utilisation comme escalier
- Utilisation ne respectant pas les seuils de service spécifiés.
- Utilisation dans un environnement soumis à des risques de déflagration
- Utilisation sans dispositifs de protection supplémentaires
- Utilisation à l'extérieur
- Utilisation dans les mines

5.1.3 Déclaration de conformité CE et déclaration d'incorporation

Le robot industriel est une machine incomplète conformément à la directive CE des machines. Le robot industriel ne peut être mis en service que dans les conditions suivantes :

- Le robot industriel est intégré dans une installation.

  Ou bien : le robot industriel compose une installation avec d'autres machines.

  Ou bien : toutes les fonctions de sécurité et les dispositifs de protection indispensables pour une machine complète conformément à la Directive Machines CE ont été complétés sur le robot industriel.
- L'installation répond aux critères imposés par la Directive Machines CE. Ceci a été déterminé par un procédé d'évaluation de conformité.

Déclaration de conformité

L'intégrateur de système doit établir une déclaration de conformité selon la Directive Machines pour l'ensemble de l'installation. La déclaration de conformité est la base de l'identification CE de l'installation. Le robot industriel ne pourra être utilisé que conformément aux directives, lois et normes en vigueur dans le pays en question.

La commande de robot est certifiée CE conformément à la directive CEM et à la directive basse tension.

Déclaration d'incorporation

Le robot industriel est livré en tant que machine incomplète avec une déclaration d'incorporation, conformément à l'annexe II B de la Directive Machines 2006/42/CE. La déclaration d'incorporation contient une liste comprenant les exigences fondamentales respectées selon l'annexe I et les instructions de montage.

La déclaration d'incorporation déclare que la mise en service de la machine incomplète est interdite jusqu'à ce que la machine incomplète soit montée

dans une machine ou assemblée avec d'autres pièces pour former une machine correspondant aux exigences de la Directive Machines CE et répondant à la déclaration de conformité CE selon l'annexe II A.

5.1.4 Termes utilisés

Terme	Description
Enveloppe d'axe	Enveloppe de chaque axe en degrés ou millimètres dans laquelle il peut se déplacer. L'enveloppe d'axe doit être définie pour chaque axe.
Course d'arrêt	Course d'arrêt = course de réaction + course de freinage La course d'arrêt fait partie de la zone de danger.
Enveloppe d'évolution	Le manipulateur peut se déplacer dans l'enveloppe d'évolution. L'enveloppe d'évolution est composée des différentes enveloppes d'axes.
Exploitant (utilisateur)	L'exploitant d'un robot industriel peut être l'entrepreneur, l'employeur ou la personne déléguée responsable de l'exploitation du robot industriel.
Zone de danger	La zone de danger est formée de l'enveloppe d'évolution et des courses d'arrêt.
Durée d'utilisation	La durée d'utilisation d'une pièce importante pour la sécurité commence à partir du moment de la livraison de la pièce au client. La durée d'utilisation n'est pas influencée par le fait que la pièce soit utilisée dans une commande de robot ou à un autre endroit car les pièces importantes pour la sécurité vieillissent également pendant le stockage.
KCP	Le boîtier de programmation portatif KCP (KUKA Control Panel) a toutes les possibilités de commande et d'affichage nécessaires à la commande et à la programmation du robot industriel.
Manipulateur	L'ensemble mécanique du robot et l'installation électrique correspondante.
Zone de protection	La zone de protection se trouve hors de la zone de danger.
Catégorie de stop 0	Les entraînements sont arrêtés immédiatement et les freins sont serrés. Le manipulateur et les axes supplémentaires (option) effectuent un freinage proche de la trajectoire. **Remarque :** cette catégorie de stop est désignée en tant que STOP 0 dans la documentation.
Catégorie de stop 1	Le manipulateur et les axes supplémentaires (option) effectuent un freinage conforme à la trajectoire. Les entraînements sont arrêtés et les freins sont serrés après 1 s. **Remarque :** cette catégorie de stop est désignée en tant que STOP 1 dans la documentation.
Catégorie de stop 2	Les entraînements ne sont pas arrêtés et les freins ne sont pas serrés. Le manipulateur et les axes supplémentaires (option) freinent avec une rampe de freinage normale. **Remarque :** cette catégorie de stop est désignée en tant que STOP 2 dans la documentation.
Intégrateur de système (intégrateur d'installation)	Les intégrateurs de système sont chargés d'intégrer le robot industriel dans une installation conformément à la sécurité et de le mettre ensuite en service.
T1	Mode de test "Manuel Vitesse Réduite" (<= 250 mm/s)
T2	Mode de test "Manuel Vitesse Elevée" (> 250 mm/s autorisé)
Axe supplémentaire	Axe de déplacement n'appartenant pas au manipulateur mais piloté par la commande du robot. Par ex. unité linéaire, table tournante/basculante, Posiflex KUKA.

5.2 Personnel

Les personnes ou groupes de personnes suivantes sont définies pour le robot industriel :

- Exploitant
- Personnel

> Toute personne travaillant sur le robot industriel doit être familiarisée avec la documentation comprenant le chapitre de sécurité du robot industriel.

Exploitant

L'exploitant doit respecter les consignes et règlements concernant la sécurité des travailleurs. Il s'agit, par ex., des points suivants :

- L'exploitant doit garantir la surveillance.
- L'exploitant doit effectuer des formations à des intervalles déterminés.

Personnel

Le personnel doit être informé du type et de l'étendue des travaux, ainsi que des dangers possibles, avant de commencer ces travaux. Les sessions d'informations doivent être répétées régulièrement. Des sessions d'information sont également nécessaires après chaque incident particulier ou après des modifications techniques.

Font partie du personnel :

- L'intégrateur de système
- Les utilisateurs, divisés comme suit :
  - Le personnel de mise en service, de maintenance et de service
  - L'opérateur
  - Le personnel d'entretien

> La mise en place, l'échange, le réglage, la commande, la maintenance et la réparation devront se faire exclusivement d'après les directives du manuel ou des instructions de montage du composant respectif du robot industriel et ne devront être confiées qu'à un personnel qualifié et formé en conséquence.

Intégrateur de système

Le robot industriel est à intégrer par l'intégrateur de système dans l'installation en respectant la sécurité.

Responsabilités de l'intégrateur de système :

- Mise en place du robot industriel
- Connexion du robot industriel
- Exécution de l'analyse des dangers
- Utilisation des fonctions de sécurité et des dispositifs de protection nécessaires
- Etablissement de la déclaration de conformité
- Pose du sigle CE
- Création du manuel pour l'installation

Utilisateur

L'utilisateur doit remplir les conditions suivantes :

- L'utilisateur doit être formé pour les tâches à exécuter.
- Seul un personnel qualifié est en droit de travailler sur le robot industriel. Il s'agit de personnes en mesure d'évaluer les tâches à exécuter et de reconnaître les dangers potentiels par suite de leur formation, connaissances, expériences et maîtrise des normes en vigueur correspondantes.

Seul un personnel qualifié est autorisé à travailler sur les systèmes électrique et mécanique du robot industriel.

5.3 Enveloppe d'évolution, zone de protection et zone de danger

Les enveloppes d'évolution doivent être limitées à la taille minimum requise afin d'exclure tout dommage matériel ou corporel. Une enveloppe d'évolution est à protéger par des dispositifs de protection.

Les dispositifs de protection (par ex. portes de protection) doivent se trouver dans la zone de protection. Lors d'un stop, le manipulateur et les axes supplémentaires (option) freinent et s'arrêtent dans la zone de danger.

La zone de danger est formée de l'enveloppe d'évolution et des courses d'arrêt du manipulateur et des axes supplémentaires (option). Cette zone est à limiter par des dispositifs de protection séparateurs pour exclure tout dommage matériel ou corporel.

5.4 Aperçu de l'équipement de protection

L'équipement de protection des composants mécaniques peut comprendre les éléments suivants :

- Butées mécaniques
- Limitation mécanique de l'enveloppe de l'axe (option)
- Surveillance de l'enveloppe de l'axe (option)
- Dispositif de dégagement
- Identifications de zones de danger

Chaque équipement n'est pas forcément utilisable pour chaque composant mécanique.

5.4.1 Butées mécaniques

Les enveloppes des axes majeurs et des axes du poignet du manipulateur sont limitées en partie par des butées mécaniques, en fonction de la variante du robot.

D'autres butées mécaniques peuvent être montées aux axes supplémentaires.

AVERTISSEMENT Si le manipulateur ou un axe supplémentaire entre en collision avec un obstacle, une butée mécanique ou la limitation de l'enveloppe d'axe, le manipulateur ne peut plus être exploité de façon sûre. Le manipulateur doit être mis hors service et il faudra consulter KUKA Roboter GmbH avant la remise en service (>>> 8 "SAV KUKA" Page 69).

5.4.2 Limitation mécanique de l'enveloppe de l'axe (option)

Certains manipulateurs peuvent être dotés de limitations mécaniques de l'enveloppe des axes A1 à A3. Ces limitations réglables limitent l'enveloppe d'évolution au minimum indispensable. On augmente ainsi la protection du personnel et de l'installation.

Pour les manipulateurs qui ne sont pas prévus pour être équipés avec des limitations mécaniques de l'enveloppe des axes, il faudra concevoir l'enveloppe

d'évolution de façon à ce qu'il n'y ait aucun risque de dommage personnel ou matériel, même sans limitations mécaniques de l'enveloppe d'évolution.

Si cela n'est pas possible, l'enveloppe d'évolution doit être limitée avec des barrages photoélectriques, des rideaux lumineux ou des obstacles. Les zones de chargement et de transfert ne doivent pas être sujettes aux éraflures et aux écrasements.

Cette option n'est pas disponible pour tous les modèles de robots. Il est possible de se renseigner auprès de KUKA Roboter GmbH pour obtenir des informations concernant certains modèles de robots.

5.4.3 Surveillance de l'enveloppe de l'axe (option)

Certains manipulateurs peuvent être dotés de surveillances à deux canaux de l'enveloppe d'évolution des axes majeurs A1 à A3. Les axes du positionneur peuvent être équipés d'autres surveillances d'enveloppes. Une telle surveillance peut être réglée pour définir et surveiller la zone de protection d'un axe. On augmente ainsi la protection du personnel et de l'installation.

Cette option n'est pas disponible pour tous les modèles de robots. Il est possible de se renseigner auprès de KUKA Roboter GmbH pour obtenir des informations concernant certains modèles de robots.

5.4.4 Déplacement du manipulateur sans énergie d'entraînement

Ce dispositif de dégagement permet de déplacer mécaniquement le manipulateur après une panne ou un accident. Le dispositif de dégagement peut être utilisé pour les moteurs d'entraînement d'A1 et A2. A n'utiliser qu'en cas d'urgence et de situation exceptionnelle (par exemple, pour dégager une personne).

5.4.4.1 Déplacer A1 avec le dispositif de dégagement

Pièces nécessaires

Pièces nécessaires du dispositif de dégagement :

- Cliquet réversible
- Douille six pans 12 mm
- Douille six pans creux SW12

Procédure

INSTRUCTIONS DE SÉCURITÉ Respecter strictement la procédure suivante !

1. Arrêter la commande du robot et la protéger contre toute remise en service interdite (p. ex. avec un cadenas).

⚠ ATTENTION Lors du service, les moteurs atteignent des températures pouvant donner lieu à des brûlures. Eviter tout contact. Il faut donc prendre des mesures de protection appropriées, par ex. porter des gants de protection.

2. Déconnecter les connecteur du moteur gauche d'A1.
3. Desserrer les 4 vis à six pans creux M12 du moteur gauche.
4. Retirer le moteur gauche en le soulevant (poids, env. 32 kg) et le déposer.
5. Dévisser le couvercle de l'arbre du moteur droit.
6. Monter le cliquet avec la douille six pans creux SW 12 sur l'arbre moteur.
7. Tourner A1 avec le cliquet. Le sens de rotation de l'axe correspond au sens de rotation du cliquet.

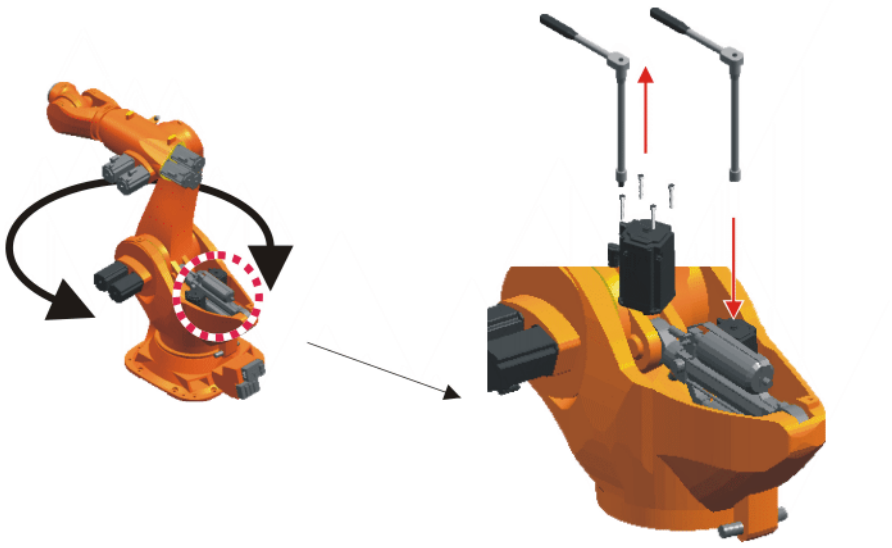


Fig. 5-1: Déplacer A1

> **⚠ AVERTISSEMENT** Lorsque l'on déplace un axe avec le dispositif de dégagement, le frein moteur peut être endommagé. Cela peut causer des dommages corporels ou matériels. Après avoir utilisé le dispositif de dégagement, le moteur doit être remplacé.

5.4.4.2 Déplacer A2 avec le dispositif de dégagement

Pièces nécessaires

Pièces nécessaires du dispositif de dégagement :

- Support moments
- Douille six pans 12 mm
- Arbre d'entraînement
- Cliquet réversible
- Douille six pans creux SW24

Procédure

> **INSTRUCTIONS DE SÉCURITÉ** Respecter strictement la procédure suivante !

1. Arrêter la commande du robot et la protéger contre toute remise en service interdite (p. ex. avec un cadenas).

> **⚠ ATTENTION** Lors du service, les moteurs atteignent des températures pouvant donner lieu à des brûlures. Eviter tout contact. Il faut donc prendre des mesures de protection appropriées, par ex. porter des gants de protection.

2. Dévisser le couvercle de l'arbre du moteur gauche d'A2.
3. Monter le support moments sur le moteur gauche.
4. Fixer la douille six pans sur l'arbre du moteur gauche et la bloquer contre toute rotation avec 2 vis à six pans creux M6.
5. Desserrer les 4 vis à six pans creux M12 du moteur droit.
6. Retirer le moteur (poids, env. 44 kg) et le déposer.
7. Monter l'arbre d'entraînement sur l'arbre d'entrée réducteur du moteur droit.
8. Monter le cliquet avec la douille six pans creux SW 24 sur l'arbre d'entraînement.

9. Tourner A2 avec le cliquet. Le sens de rotation de l'axe correspond au sens de rotation du cliquet.

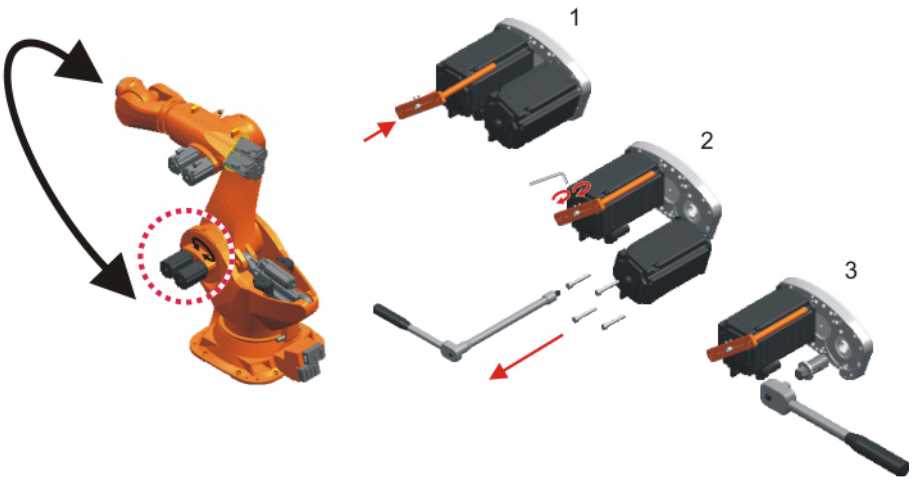


Fig. 5-2: Déplacer A2

⚠ AVERTISSEMENT Lorsque l'on déplace un axe avec le dispositif de dégagement, le frein moteur peut être endommagé. Cela peut causer des dommages corporels ou matériels. Après avoir utilisé le dispositif de dégagement, le moteur doit être remplacé.

5.4.5 Identifications au robot industriel

Toutes les plaques, remarques, symboles et repères font partie du système de sécurité du robot industriel. Il est interdit de les modifier ou de les retirer.

Identifications au robot industriel :

- Plaques indicatrices
- Avertissements
- Symboles de sécurité
- Plaques indicatrices
- Repères de câbles
- Plaques signalétiques

Pour tout complément d'information à ce sujet, veuillez consulter les caractéristiques techniques dans le manuel ou les instructions de montage des composants du robot industriel.

5.5 Mesures de sécurité

5.5.1 Mesures générales de sécurité

Le robot industriel ne doit être utilisé que lorsqu'il est en parfait état technique, en tenant compte de la conformité d'utilisation, de la sécurité et des dangers. Un dommage matériel ou corporel peut être la conséquence d'une erreur.

Même si la commande est arrêtée et bloquée, il faut s'attendre à des mouvements du robot industriel. Un faux montage (par ex. surcharge) ou des défauts mécaniques (par ex. défaut des freins) peuvent se traduire par un affaissement du manipulateur ou des axes supplémentaires. Si l'on travaille sur un robot industriel hors service, il faut amener le manipulateur et les axes supplémentaires en position, au préalable, de manière à ce qu'ils ne puissent bouger d'eux-mêmes, avec ou sans effet de la charge. Si ceci ne peut être ex-

clu, il faut prévoir un support adéquat pour le manipulateur et les axes supplémentaires.

⚠ DANGER Sans fonctions de sécurité et dispositifs de protection opérationnels, le robot industriel peut être la cause d'un dommage matériel ou corporel. Si des fonctions de sécurité ou des dispositifs de protection sont désactivés ou démontés, il est interdit d'exploiter le robot industriel.

⚠ DANGER La présence d'une personne sous l'ensemble mécanique du robot peut provoquer la mort ou des blessures. C'est la raison pour laquelle il est interdit de se trouver sous l'ensemble mécanique du robot !

⚠ ATTENTION Lors du service, les moteurs atteignent des températures pouvant donner lieu à des brûlures. Eviter tout contact. Il faut donc prendre des mesures de protection appropriées, par ex. porter des gants de protection.

KCP

L'exploitant doit garantir que le robot industriel avec le KCP ne soient commandés que par un personnel autorisé.

Si plusieurs KCP sont connectés à une installation, il faut veiller à ce que chaque KCP soit affecté sans équivoque au robot industriel lui correspondant. Aucune confusion ne doit avoir lieu.

⚠ AVERTISSEMENT L'exploitant doit garantir que les KCP désaccouplés soient immédiatement retirés de l'installation et gardés hors de vue et de portée du personnel travaillant sur le robot industriel. Cela permet d'éviter des confusions entre les dispositifs d'ARRET D'URGENCE actifs ou inactifs.
Des dangers de mort, des risques de blessures graves ou de dommages matériels importants peuvent s'ensuivre si cela n'est pas respecté.

Clavier externe, souris externe

Un clavier externe et/ou une souris externe ne doivent être utilisés que dans les conditions suivantes :

- Les travaux de mise en service ou de maintenance sont effectués.
- Les entraînements sont arrêtés.
- Aucune personne ne se trouve dans la zone de danger.

Le KCP ne doit pas être utilisé tant qu'un clavier et/ou une souris externes sont connectés.

Il faudra retirer le clavier externe et/ou la souris externe dès que les travaux de mise en service ou de maintenance sont achevés ou lorsque le KCP est connecté.

Modifications

Après toute modification du robot industriel, il faudra vérifier si le niveau de sécurité nécessaire est garanti. Pour ce contrôle, il faut respecter les règlements concernant la sécurité des travailleurs du pays ou de la région en question. De plus, tester toutes les fonctions de sécurité quant à leur fonctionnement fiable.

Tout nouveau programme ou programme modifié est d'abord à tester en mode "Manuel Vitesse Réduite" (T1).

Si des modifications ont été effectuées sur le robot industriel, les programmes existants doivent tout d'abord être testés en mode "Manuel Vitesse Réduite" (T1). Ceci est valable pour tous les composants du robot industriel et inclus également les modifications effectuées sur le logiciel et les réglages de configuration.

Pannes

En cas de panne du robot industriel, procéder comme suit :

- Arrêter la commande du robot pour la protéger contre toute remise en service interdite (p. ex. avec un cadenas).
- Signaler la panne par une plaque avec la remarque adéquate.
- Tenir un livre des défauts et pannes.
- Eliminer la panne et contrôler le fonctionnement.

5.5.2 Transport

Manipulateur

La position prescrite pour le transport du manipulateur doit être observée. Le transport doit se faire conformément au manuel et aux instructions de montage du manipulateur.

Tout choc ou toute secousse lors du transport est à éviter pour exclure un endommagement de l'ensemble mécanique du robot.

Commande de robot

La position prescrite pour le transport de la commande de robot doit être observée. Le transport doit se faire conformément au manuel et aux instructions de montage de la commande de robot.

Tout choc ou toute secousse lors du transport est à éviter pour exclure un endommagement de la commande de robot.

Axe supplémentaire (option)

La position prescrite pour le transport de l'axe supplémentaire (par ex. unité linéaire, table tournante/basculante, positionneur KUKA) doit être observée. Le transport doit se faire conformément au manuel et aux instructions de montage de l'axe supplémentaire.

5.5.3 Mise et remise en service

Avant la première mise en service d'installations et d'appareils, il faut avoir effectué un contrôle garantissant que les installations et appareils sont complets et opérationnels, qu'il peuvent être exploités de façon fiable et que d'éventuelles pannes puissent être détectées.

Pour ce contrôle, il faut respecter les règlements concernant la sécurité des travailleurs du pays ou de la région en question. De plus, tester tous les circuits électriques de sécurité quant à leur fonctionnement fiable.

Les mots de passe pour l'enregistrement dans le logiciel KUKA System Software en tant qu'expert ou administrateur doivent être modifiés avant la mise en service et ne doivent être communiqués qu'au personnel autorisé.

La commande de robot est préconfigurée pour le robot industriel correspondant. Si des câbles sont échangés, le manipulateur et les axes supplémentaires (option) peuvent contenir des données erronées et causer ainsi des dommages matériels ou corporels. Si l'installation est composée de plusieurs manipulateurs, les câbles de liaison doivent toujours être connectés au manipulateur et à la commande de robot correspondante.

Si des composants supplémentaires (par ex. des câbles) non compris dans la fourniture KUKA Roboter GmbH sont intégrés dans le robot industriel, l'exploitant devra garantir que ces composants n'entravent ou ne désactivent aucune fonction de sécurité.

AVIS Si la température intérieure de l'armoire de la commande de robot diffère trop de la température ambiante, de l'eau de condensation peut se former qui pourrait endommager le système électrique. La commande de robot ne pourra être mise en service que quand la température intérieure de l'armoire se sera adaptée à la température ambiante.

Contrôle de fonctionnement

Avant la mise et la remise en service, les contrôles suivants doivent être effectués :

Il faut s'assurer des points suivants :

- Le robot industriel est mis en place et fixé de façon correcte conformément aux indications de la documentation.
- Aucun corps étranger, pièce défectueuse ou lâche ne se trouve sur le robot industriel.
- Tous les dispositifs de protection nécessaires sont installés correctement et opérationnels.
- Les valeurs de connexion du robot industriel concordent avec la tension secteur locale.
- La terre et le câble de compensation du potentiel ont une longueur suffisante et sont correctement connectés.
- Les câbles de connexion sont correctement connectés et les connecteurs sont verrouillés.

Paramètres machine

S'assurer que la plaque signalétique de la commande de robot présente des paramètres machine identiques à celles de la déclaration d'incorporation. Les paramètres machine figurant sur la plaque signalétique du manipulateur et des axes supplémentaires (option) doivent être saisies lors de la mise en service.

⚠ AVERTISSEMENT Il est interdit de déplacer le robot industriel si de faux paramètres machine sont chargés ! Si cela n'est pas respecté, des risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels importants peuvent s'ensuivre. Les paramètres machine corrects doivent être chargés.

5.5.4 Mode manuel

Le mode manuel est le mode pour les travaux de réglage. Les travaux de réglage sont tous les travaux devant être exécutés sur le robot industriel afin de pouvoir exploiter le mode automatique. Parmi les travaux de réglage, on a :

- Mode pas à pas
- Apprentissage
- Programmation
- Vérification de programme

A observer lors du mode manuel :

- Lorsque les entraînements ne sont pas nécessités, ils doivent être désactivés afin d'éviter que le manipulateur ou les axes supplémentaires (option) soient déplacés par inadvertance.
- Tout nouveau programme ou programme modifié est d'abord à tester en mode "Manuel Vitesse Réduite" (T1).
- Les outils, le manipulateur ou les axes supplémentaires (option) ne doivent jamais entrer en contact avec la grille de protection ou dépasser la grille.

- Le déplacement du robot industriel ne doit pas avoir pour effet que les pièces, les outils et autres objets soient coincés, provoquent des courts-circuits ou tombent.
- Tous les travaux de réglage doivent être effectués le plus loin possible hors de la zone limitée par des dispositifs de protection.

Si les travaux de maintenance doivent être effectués depuis la zone limitée par les dispositifs de protection, il faudra prendre en compte les points suivants.

En mode **Manuel Vitesse Réduite (T1)** :

- Si cela peut être évité, aucune autre personne ne doit se trouver dans la zone limitée par des dispositifs de protection.

  S'il est nécessaire que plusieurs personnes se trouvent dans la zone limitée par des dispositifs de protection, il faudra prendre en compte :
  - Chaque personne doit disposer d'un dispositif d'homme mort.
  - Toutes les personnes doivent avoir une vue dégagée sur le robot industriel.
  - Il doit toujours avoir la possibilité de contact visuel entre toutes les personnes.
- L'opérateur se trouver dans une position lui permettant de visualiser la zone de danger et d'éviter tout danger.

En mode **Manuel Vitesse Elevée (T2)** :

- Ce mode ne doit être utilisé que lorsque l'application exige un text effectué avec une vitesse plus élevée que celle du mode Manuel Vitesse Réduite.
- L'apprentissage et la programmation ne sont pas autorisés dans ce mode.
- Avant le test, l'opérateur doit s'assurer que les dispositifs d'homme mort sont opérationnels.
- L'opérateur doit se trouver dans une position hors de la zone de danger.
- Aucune autre personne ne doit se trouver dans la zone limitée par des dispositifs de protection. L'opérateur doit veiller à ce que cela soit respecté.

5.5.5 Mode Automatique

Le mode automatique n'est autorisé que si les mesures de sécurité suivantes sont remplies :

- Tous les dispositifs de sécurité et de protection nécessaires sont présents et opérationnels.
- Aucune personne ne se trouve dans l'installation.
- Les procédures prescrites sont respectées.

Si le manipulateur ou un axe supplémentaire (option) s'arrête sans raison évidente, on ne pourra pénétrer dans la zone de danger qu'après avoir déclenché un ARRET D'URGENCE.

5.5.6 Maintenance et réparations

Après les travaux de maintenance et de réparations, il faudra vérifier si le niveau de sécurité nécessaire est garanti. Pour ce contrôle, il faut respecter les règlements concernant la sécurité des travailleurs du pays ou de la région en question. De plus, tester toutes les fonctions de sécurité quant à leur fonctionnement fiable.

La maintenance et la réparation doivent garantir un état fiable et sûr du robot ou son rétablissement après une panne. La réparation comprend le dépistage du défaut et sa réparation.

Mesures de sécurité lorsqu'on travaille sur le robot industriel :

- Exécuter les opérations hors de la zone de danger du robot. S'il faut travailler dans la zone de danger, l'exploitant doit définir des mesures de protection supplémentaires pour exclure tout dommage corporel.
- Mettre le robot industriel hors service et le bloquer pour éviter toute remise en service (par ex. avec un cadenas). S'il faut travailler lorsque la commande de robot est en service, l'exploitant doit définir des mesures de protection supplémentaires pour exclure tout dommage corporel.
- S'il faut travailler lorsque la commande de robot est en service, les opérations ne peuvent être effectuées qu'en mode T1.
- Signaler les opérations par une plaque sur l'installation. Cette plaque doit rester en place même lorsque le travail est interrompu.
- Les équipements d'ARRET D'URGENCE doivent rester actifs. S'il faut désactiver des fonctions de sécurité ou des dispositifs de protection par suite des travaux de maintenance ou de réparation, il faut rensuite à nouveau rétablir immédiatement la protection.

⚠ AVERTISSEMENT Avant de travailler sur des composants sous tension du système de robot, l'interrupteur principal doit être mis hors service et bloqué contre toute remise en service interdite. La tension au câble secteur est coupée. Il faut ensuite vérifier que la commande de robot et la tension au câble secteur sont effectivement hors tension.
Si la commande de robot KR C4 ou VKR C4 est utilisée :
Avant de travailler sur des composants sous tension, il ne suffit pas de déclencher un ARRET D'URGENCE, un arrêt de sécurité ou d'arrêter les entraînements. En effet, pour les systèmes d'entraînement de la nouvelle génération, ces opérations ne provoquent pas une coupure du système de robot du réseau. Des composants restent sous tension. Ceci provoque un risque de blessures graves ou un danger de mort.

Un composant défectueux est à remplacer par un nouveau composant ayant le même numéro d'article ou par un composant signalé comme équivalent par KUKA Roboter GmbH.

Effectuer les travaux de nettoyage et d'entretien en suivant les instructions du manuel.

Commande de robot

Même si la commande du robot est hors service, des pièces connectées à la périphérie peuvent être sous tension. Les sources externes doivent donc être arrêtées si l'on travaille sur la commande du robot.

Les directives CRE sont à respecter lorsqu'on travaille sur les composants de la commande du robot.

Une fois la commande de robot arrêtée, différents composants peuvent se trouver sous une tension de plus de 50 V (jusqu'à 600 V) pendant plusieurs minutes. Il est donc interdit de travailler sur le robot industriel pendant ce temps pour exclure tout risque de blessures très dangereuses.

La pénétration d'eau et de poussière dans la commande du robot doit être évitée.

Système d'équilibrage

Quelques types de robot sont également dotés d'un système de compensation du poids ou d'équilibrage hydropneumatique ou mécanique (vérin à gaz, ressorts).

Les systèmes d'équilibrage hydropneumatiques et avec vérins à gaz sont des appareils sous pression et font partie des installations devant être surveillées. Selon la variante de robot, les systèmes d'équilibrage correspondent à la catégorie 0, II ou III, groupe de fluides 2 de la Directive appareils sous pression.

L'exploitant doit respecter les lois, directives et normes en vigueur pour les appareils sous pression.

Intervalles de contrôle en Allemagne selon les directives concernant la sécurité dans l'entreprise §14 et §15. Contrôle à effectuer par l'exploitant au lieu de montage avant la mise en service.

Mesures de sécurité lorsqu'on travaille sur le système d'équilibrage :

- Les sous-ensembles du manipulateur supportés par les systèmes d'équilibrage doivent être protégés.
- Seul un personnel qualifié est en droit de travailler sur le système d'équilibrage.

Matières dangereuses

Mesures de sécurité lors de la manipulation de matières dangereuses :

- Eviter tout contact intensif prolongé ou répété avec la peau.
- Eviter si possible d'inhaler les brouillards ou vapeurs d'huile.
- Nettoyer et soigner votre peau.

Pour garantir une application sans danger de nos produits, nous recommandons à nos clients de demander les fiches techniques actualisées des fabricants de matières dangereuses.

5.5.7 Mise hors service, stockage et élimination

La mise hors service, le stockage et l'élimination du robot industriel doivent répondre aux législations, normes et directives en vigueur dans le pays en question.

5.6 Normes et directives appliquées

Nom	Définition	Version
2006/42/CE	**Directive Machines :** Directive 2006/42/CE du Parlement Européen et du Conseil du 17 mai 2006 sur les machines et pour la modification de la directive 95/16/CE (nouvelle version)	2006
2004/108/CE	**Directive CEM :** Directive 2004/108/CE du Parlement Européen et du Conseil du 15 décembre 2004 pour harmoniser les législations des pays membres sur la compatibilité électromagnétique et pour l'abrogation de la directive 89/336/CEE	2004
97/23/CE	**Directive sur les appareils sous pression :** Directive 97/23/CE du Parlement Européen et du Conseil du 29 mai 1997 pour l'harmonisation des législations des pays membres sur les appareils sous pression (n'est utilisée que pour les robots avec système d'équilibrage hydropneumatique)	1997
EN ISO 13850	**Sécurité des machines :** Principes de la conception d'ARRET D'URGENCE	2008
EN ISO 13849-1	**Sécurité des machines :** Parties de la commande ayant trait à la sécurité ; partie 1 : Directives générales de la conception	2008

EN ISO 13849-2	**Sécurité des machines :** Parties de la commande ayant trait à la sécurité ; partie 2 : Validation	2012
EN ISO 12100	**Sécurité des machines :** Directives générales de la conception, évaluation des risques et réductions des risques	2010
EN ISO 10218-1	**Robot industriel :** Sécurité **Remarque :** le contenu correspond au standard **ANSI/RIA R.15.06-2012, partie 1**	2011
EN 614-1	**Sécurité des machines :** Principes ergonomiques ; partie 1 : Notions et directives générales	2009
EN 61000-6-2	**Compatibilité électromagnétique (CEM) :** Partie 6-2 : normes spécifiques de base ; antiparasitage pour secteur industriel	2005
EN 61000-6-4	**Compatibilité électromagnétique (CEM) :** Partie 6-4 : normes spécifiques de base ; antiparasitage pour secteur industriel	2007
EN 60204-1 + A1	**Sécurité des machines :** Equipement électrique de machines ; partie 1 : Critères généraux	2009

6 Planification

6.1 Information concernant la planification

Lors de la planification et de la conception, il faut accorder de l'importance aux fonctions ou applications que la cinématique devra exécuter. Les conditions suivantes peuvent provoquer une usure prématurée. Elles exigent des intervalles de maintenance plus courts et/ou des remplacements de composants avancés. De plus, les seuils de service indiqués dans les caractéristiques techniques doivent être pris en compte lors de la planification.

- Exploitation prolongée aux limites de température ou dans un environnement abrasif
- Exploitation prolongée aux seuils de puissance, p. ex. niveau élevé de rotation d'un axe
- Durée de mise en service élevée d'axes individuels
- Profils de déplacement monotones, p. ex. des déplacements d'axes courts, cycliques et fréquents
- Position statique des axes, p. ex. position verticale prolongée d'un axe de poignet

Si une ou plusieurs de ces conditions sont remplies lors de l'exploitation de la cinématique, il faudra consulter la soc. KUKA Roboter GmbH.

6.2 Fixation aux fondations avec centrage

Description

La fixation aux fondations avec centrage est utilisée si le robot est fixé au sol.

La fixation aux fondations avec centrage comprend :

- Plaque de fondation
- Chevilles chimiques (chevilles collantes)
- Eléments de fixation

Cette variante de fixation suppose une surface plane et lisse et des fondations en béton ayant une haute capacité de charge. Les fondations en béton doivent pouvoir garantir que les forces engendrées soient absorbées fiablement. Aucune couche d'isolation ou de chape ne doit se trouver entre la plaque de fondation et les fondations en béton.

Les dimensions minimum doivent être respectées.

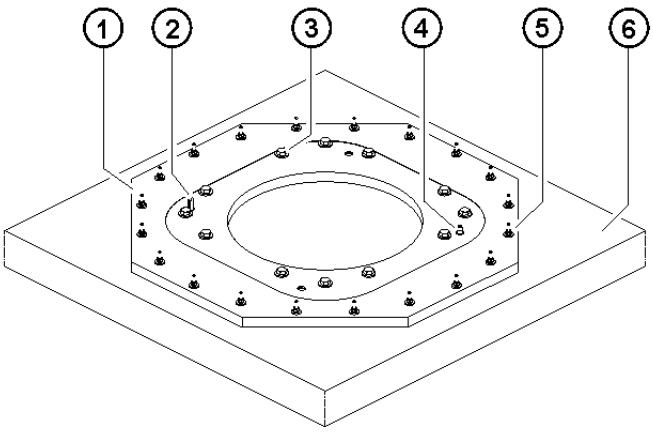


Fig. 6-1: Fixation aux fondations

1	Plaque de fondation	4	Boulon
2	Pied de centrage	5	Chevilles chimiques (chevilles collantes)
3	Vis à tête hexagonale	6	Fondations en béton

Qualité du béton pour les fondations

Lors de la réalisation de fondations en béton, veiller à la portance du sol et respecter les directives de construction en vigueur dans le pays. Aucune couche d'isolation ou de chape ne doit se trouver entre les plaques de fondation et les fondations en béton. Le béton doit remplir les conditions de qualité la norme suivante :

- C20/25 selon DIN EN 206-1:2001/DIN 1045-2:2008

Plan coté

La figure suivante (>>> Fig. 6-2) précise toutes les informations concernant la fixation aux fondations ainsi que les caractéristiques des fondations nécessaires.

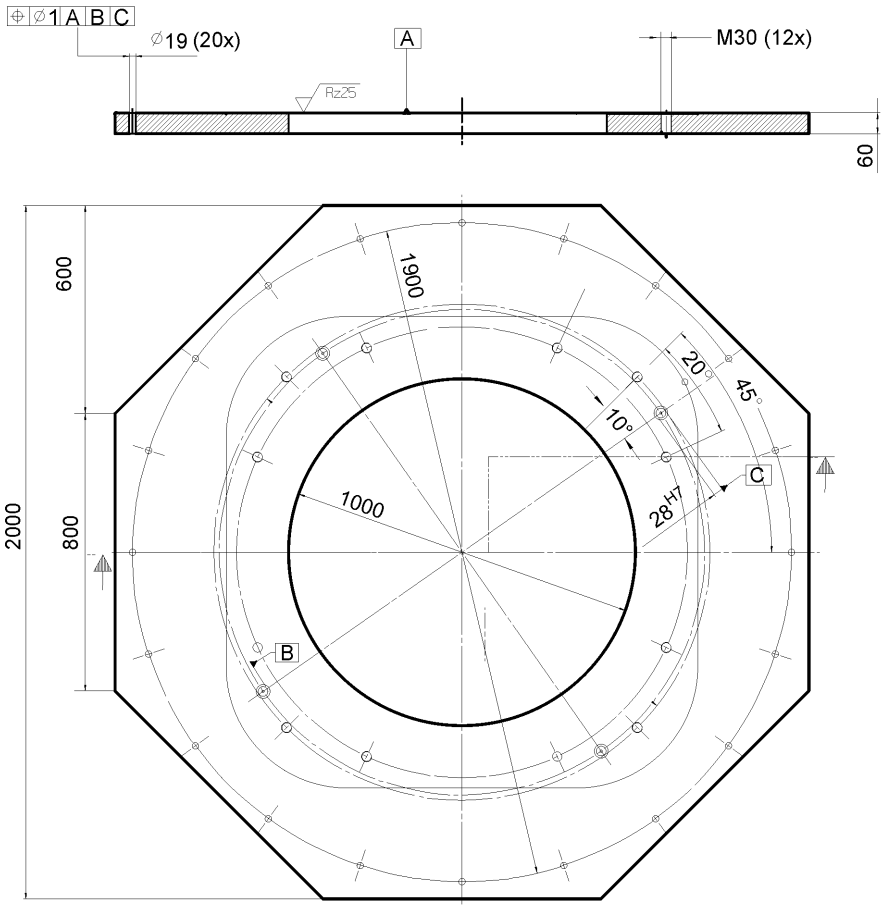


Fig. 6-2: Fixation aux fondations avec centrage, plan coté

Pour que les forces exercées sur les chevilles soient introduites de manière sûre, respecter les cotes indiquées dans la figure suivante (>>> Fig. 6-3).

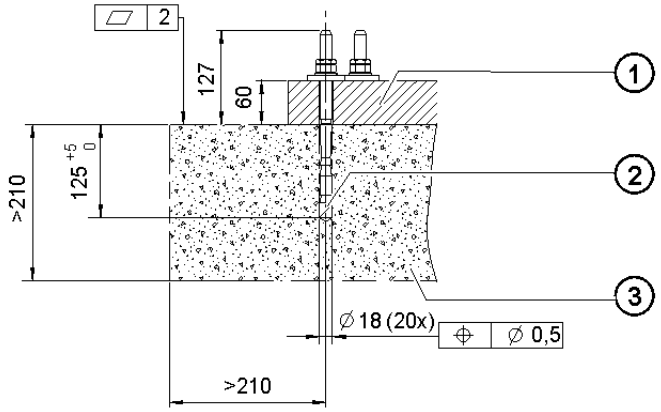


Fig. 6-3: Coupe transversale des fondations

1 Plaque de fondation
2 Chevilles chimiques (chevilles collantes)
3 Fondations en béton

6.3 Fixation à l'embase de machine

Description

Le module de fixation à l'embase de machine est utilisé lorsque le robot est fixé sur une construction en acier, une plate-forme (console) ou une unité linéaire KUKA. Cette construction portante doit garantir que les forces engendrées (charges des fondations) soient fiablement absorbées. La figure suivante contient toutes les informations nécessaires et devant être respectées pour la réalisation de la surface d'appui.

La fixation à l'embase de la machine comprend :

- des boulons avec éléments de fixation (>>> Fig. 6-4)
- des pieds de centrage avec éléments de fixation
- Vis à tête hexagonale avec rondelles de serrage

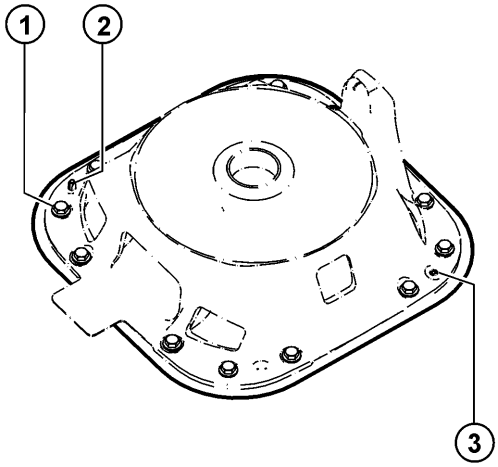


Fig. 6-4: Fixation à l'embase de machine

1 Vis à tête hexagonale, 12x
2 Pied de centrage
3 Boulon

Plan coté

La figure suivante (>>> Fig. 6-2) précise toutes les informations concernant la fixation aux fondations ainsi que les caractéristiques des fondations nécessaires.

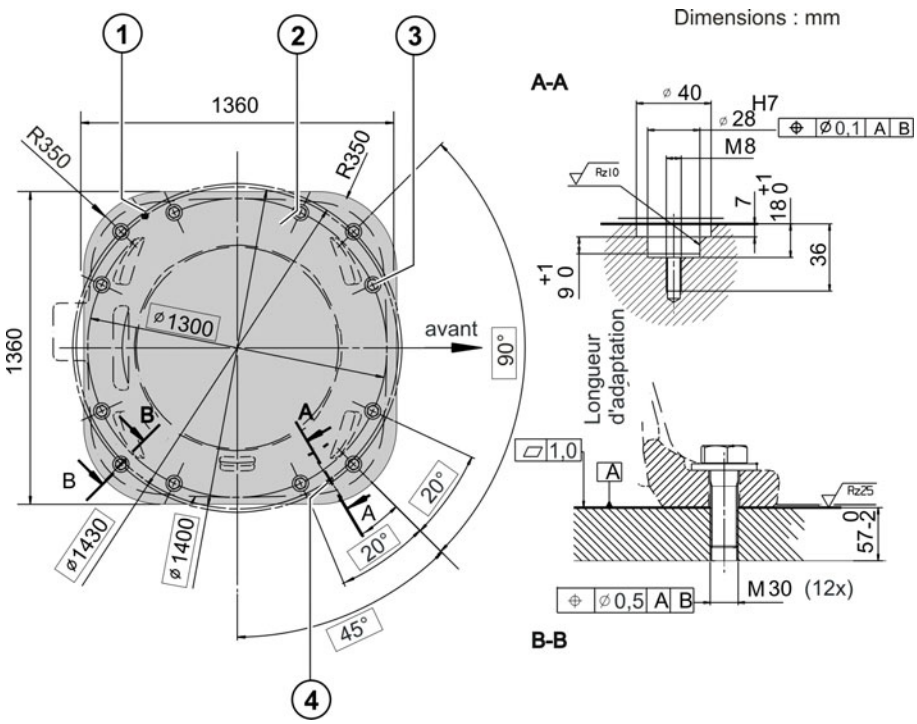


Fig. 6-5: Fixation à l'embase de la machine, plan coté

1	Pied de centrage	3	Vis à tête hexagonale, 12x
2	Surface d'appui usinée	4	Boulon

6.4 Câbles de liaison et interfaces

Description

Les câbles de liaison comprennent tous les câbles pour l'alimentation en énergie et la transmission des signaux entre le robot et la commande du robot. Selon l'équipement du robot, on utilise les câbles de liaison

- Câbles de liaison, standard
- Câbles de liaison pour robot RoboTeam
- Câbles de liaison pour SafeRobot

Selon l'équipement du robot, on utilise différents câbles de liaison. Des longueurs de câbles de 7 m, 15 m, 25 m et 50 m sont disponibles. La longueur maximum des câbles de liaison ne doit pas dépasser 50 m. Si le robot est exploité avec une unité linéaire disposant d'une chaîne porte-câbles propre, il n'est pas nécessaire de prendre ces câbles en compte.

Avec des câbles de liaison de plus de 25 m de long, il faut impérativement connecter un câble de terre de 6 mm² entre le robot et l'armoire de commande. Il faut toujours prévoir un câble de terre supplémentaire pour établir une liaison à faible résistance conformément à la norme DIN EN 60204 entre le robot et l'armoire de commande. La connexion est effectuée avec des cosses de câbles. Les boulons filetés de raccordement de la terre se trouvent sur l'embase du robot.

Si le robot est équipé de coffrets de raccordement déplacés, les longueurs autorisées des câbles de liaison seront limitées à 35 m. Les câbles de la boîte RDW transposée (jeu de câbles) doivent être posés de la même façon que les câbles de liaison.

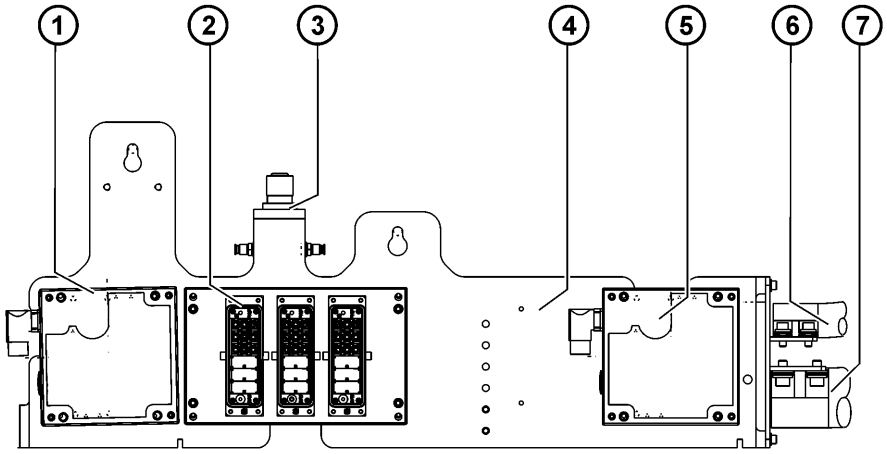


Fig. 6-6: Coffrets de raccordement transposés

1	Boîte RDW2	5	Boîte RDW2
2	Coffret de raccordement moteur	6	Câbles de commande
3	Régulateur de pression	7	Câbles moteur
4	Tôle d'assemblage		

Lors de la planification et de la pose des câbles de liaison, il faudra respecter les points suivants :

- Le rayon de courbure ne doit pas être dépassé pour la pose fixe d'un câble moteur de 150 mm et d'un câble de données de 60 mm.
- Protéger les câbles de toute influence mécanique.
- Poser les câbles sans sollicitation, sans force de traction sur les connecteurs.
- Ne poser les câbles qu'à l'intérieur.
- Respecter la plage de température (pose fixe) entre 263 K (-10 °C) et 343 K (+70 °C).
- Poser les câbles en séparant les câbles moteur et les câbles de données dans des conduites de câbles en tôle, si nécessaire, prendre des mesures CEM supplémentaires.

Interface alimentation en énergie

Le robot peut être équipé d'une alimentation en énergie entre les axes 1 et 3 et d'une deuxième alimentation en énergie entre les axes 3 et 6. L'interface A1 nécessaire à cet effet se trouve sur la face arrière, l'interface A3 sur le côté du bras et l'interface pour l'axe 6 sur l'outil du robot. En fonction du cas d'application, les interfaces sont dotées de connexions pour les flexibles et les câbles électriques. Des informations détaillées concernant le brochage, les filets raccords et similaires, sont fournies dans des documentations individuelles.

7 Transport

7.1 Transport de l'ensemble mécanique du robot

Avant chaque transport, le robot doit être amené en position de transport (>>> Fig. 7-1). Pendant le transport, veiller à la stabilité. Tant que le robot n'est pas fixé, il doit rester en position de transport. Avant de soulever le robot, s'assurer qu'il est bien libre. Enlever tous les blocages comme vis et clous au préalable. Détacher au prélable tous les contacts par rouille ou colle.

Si le robot est envoyé par transport aérien, le système d'équilibrage doit être entièrement dépressurisé (huile et azote) .

> Un système d'équilibrage hydropneumatique est déclaré produit dangereux. Les directives locales en vigueur sont donc à respecter pour l'envoi. Si le robot est envoyé avec le système d'équilibrage monté, par exmple par transport aérien, certains pays peuvent exiger que le système d'équilibrage soit depressurisé.

Position de transport

Avant de transporter le robot, il faut s'assurer qu'il se trouve en position de transport (>>> Fig. 7-1). Le robot se trouve en position de transport lorsque les axes sont dans les positions suivantes :

Axe	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Angle 1)	0°	-130°	+130°	0°	+90°	0°
Angle 2)	0°	-140°	+140°	0°	+90°	0°

1) Robot avec tampon monté à l'axe 2

2) Robot sans tampon à l'axe 2

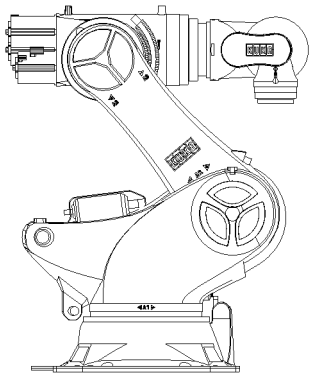


Fig. 7-1: Position de transport

Cotes de transport

Les cotes de transport (>>> Fig. 7-2) et (>>> Fig. 7-3) du robot sont à tirer de la figure suivante. La position du centre de gravité et le poids varient en fonction de l'équipement et de la position de l'axe 2. Les cotes indiquées se réfèrent au robot sans équipement.

Les cotes avec l'index1) sont valables pour le transport normal. Les cotes avec l'index2) sont atteintes lorsque le tampon de l'axe 2 est retiré en position négative.

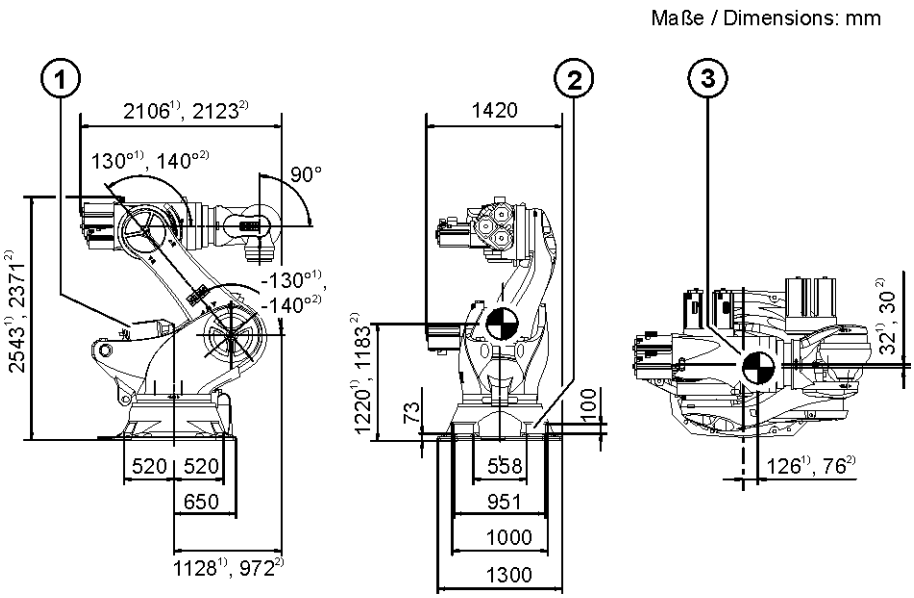


Fig. 7-2: Cotes de transport avec poignet en ligne PL 1000

1 Robot
2 Poches traversantes
3 Centre de gravité

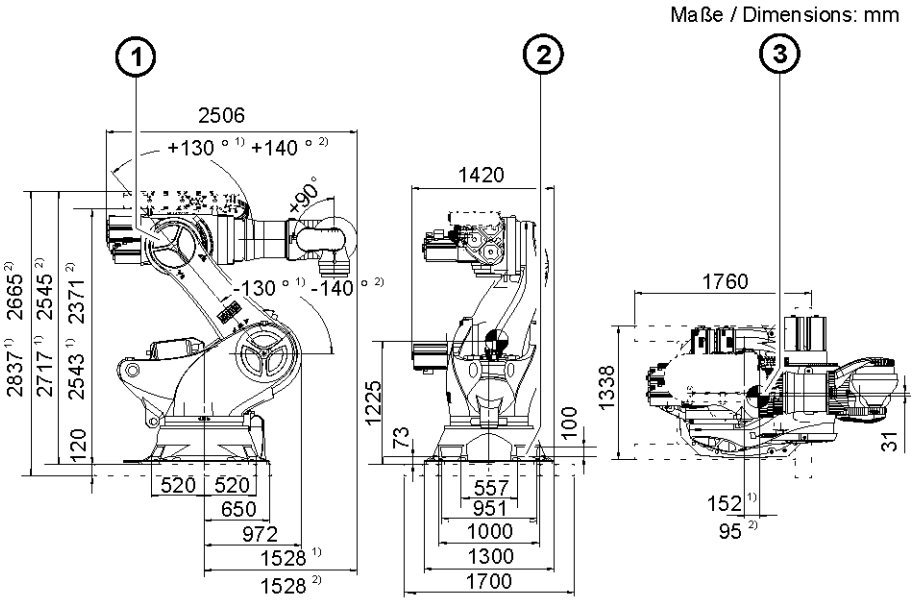


Fig. 7-3: Cotes de transport avec poignet en ligne PL 750

1 Robot
2 Poches traversantes
3 Centre de gravité

Transport

Le robot peut être transporté avec un chariot élévateur à fourches ou un harnais de transport.

⚠ AVERTISSEMENT Le robot peut être endommagé ou des personnes peuvent être blessées si le moyen de transport est inapproprié. N'utiliser que des dispositifs ou moyens de transport autorisés pouvant supporter la charge. Le robot ne pourra être transporté que de la manière indiquée sur la figure.

Transport avec chariot élévateur à fourches

Pour le transport avec le chariot élévateur à fourches (>>> Fig. 7-4), deux poches traversantes sont moulées dans l'embase. Le chariot élévateur à fourches doit avoir une charge minimum de 6 tonnes.

AVIS Il faut éviter de surcharger les poches en rapprochant ou en écartant les fourches à réglage hydraulique du chariot. Des dommages matériels peuvent être la conséquence d'une erreur.

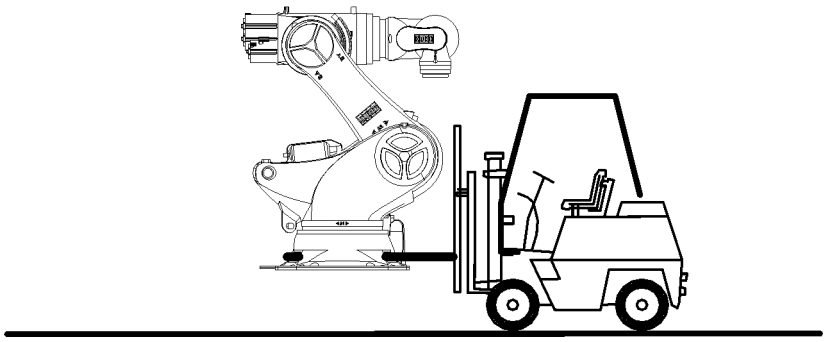


Fig. 7-4: Transport avec chariot élévateur

Transport avec harnais de transport

Le robot peut également être transporté avec un harnais de transport . Pour ce faire, le robot doit se trouver en position de transport. Le harnais de transport est accroché à 3 vis à anneau fermement vissées au bâti de rotation. Toutes les cordes doivent être menées conformément à la figure suivante de façon à ne pas endommager le robot. Les outils et les équipements montés peuvent provoquer un décalage défavorable du centre de gravité. Les équipements, en particulier les alimentations en énergie, doivent être démontés en cas de besoin de façon à ne pas pouvoir être endommagés par les cordes durant le transport.

Toutes les cordes sont identifiées avec G1 à G3.

⚠ AVERTISSEMENT Le robot peut basculer lors du transport. Risque de dommages corporels et matériels.
Si le robot est transporté avec un dispositif, il faudra particulièrement tenir compte du danger de basculement. Prendre des mesures de sécurité supplémentaires. Il est interdit de soulever le robot de manière différente avec une grue !

Si le robot est équipé de coffrets de raccordement transposés, il peut également être transporté avec la grue. De légers décalage du centre de gravité sont à prévoir.

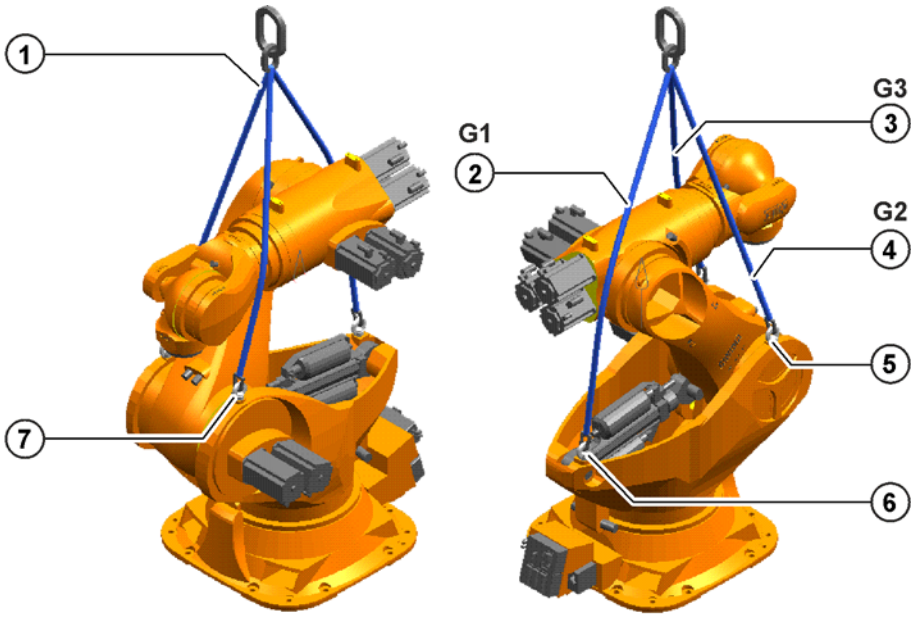


Fig. 7-5: Transport avec harnais de transport

1 Harnais de transport complet
2 Corde G1
3 Corde G3
4 Corde G2
5 Vis à anneau, bâti de rotation, à droite
6 Vis à anneau, bâti de rotation, derrière
7 Vis à anneau, bâti de rotation, à gauche

Transport avec dispositif de transport

Si la hauteur autorisée pour la position de transport est dépassée lors du transport, il est possible d'amener le robot dans une autre position. Pour ce faire, le robot doit être vissé sur le dispositif de transport avec toutes les vis de fixation. Les axes 2 et 3 peuvent être ensuite déplacés de façon à ce que la hauteur totale soit réduite ; (>>> Fig. 7-6) et (>>> Fig. 7-7). Le robot peut être transporté sur le dispositif de transport avec la grue ou le chariot élévateur à fourches (charge minimum 8 000 kg). Les deux variantes de robot et le dispositif de transport sans équipement ont un poids total d'env. 5 600 kg.

Avant de pouvoir transporter le robot sur le dispositif de transport, les axes doivent se trouver dans les positions suivantes :

Axe	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6
Angles	0°	-16°	+145°	0° +25°*	0° +120°*	-90°
	* Angle pour poignet en ligne PL 750					

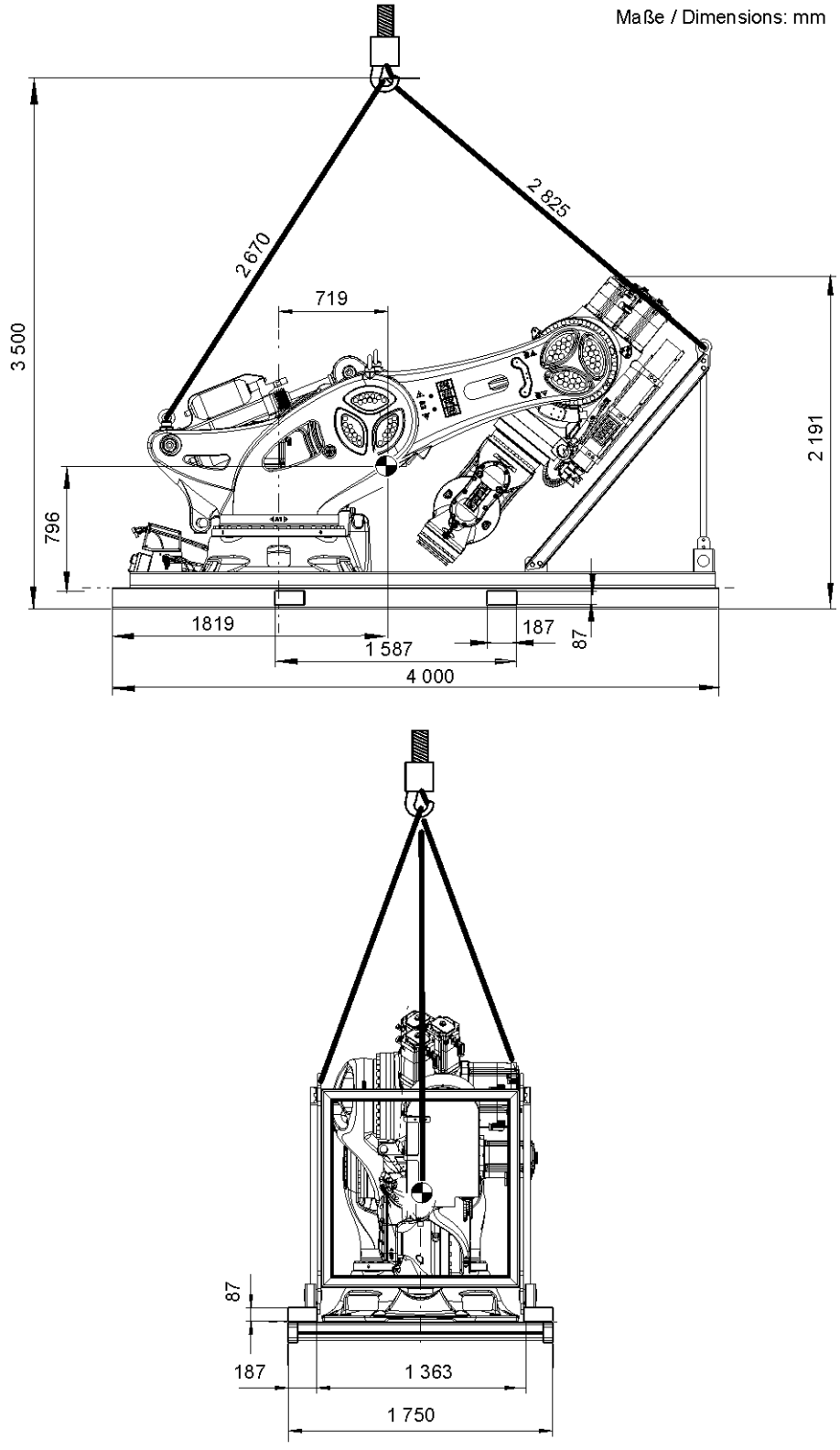


Fig. 7-6: Dispositif de transport avec le poignet en ligne PL 1000

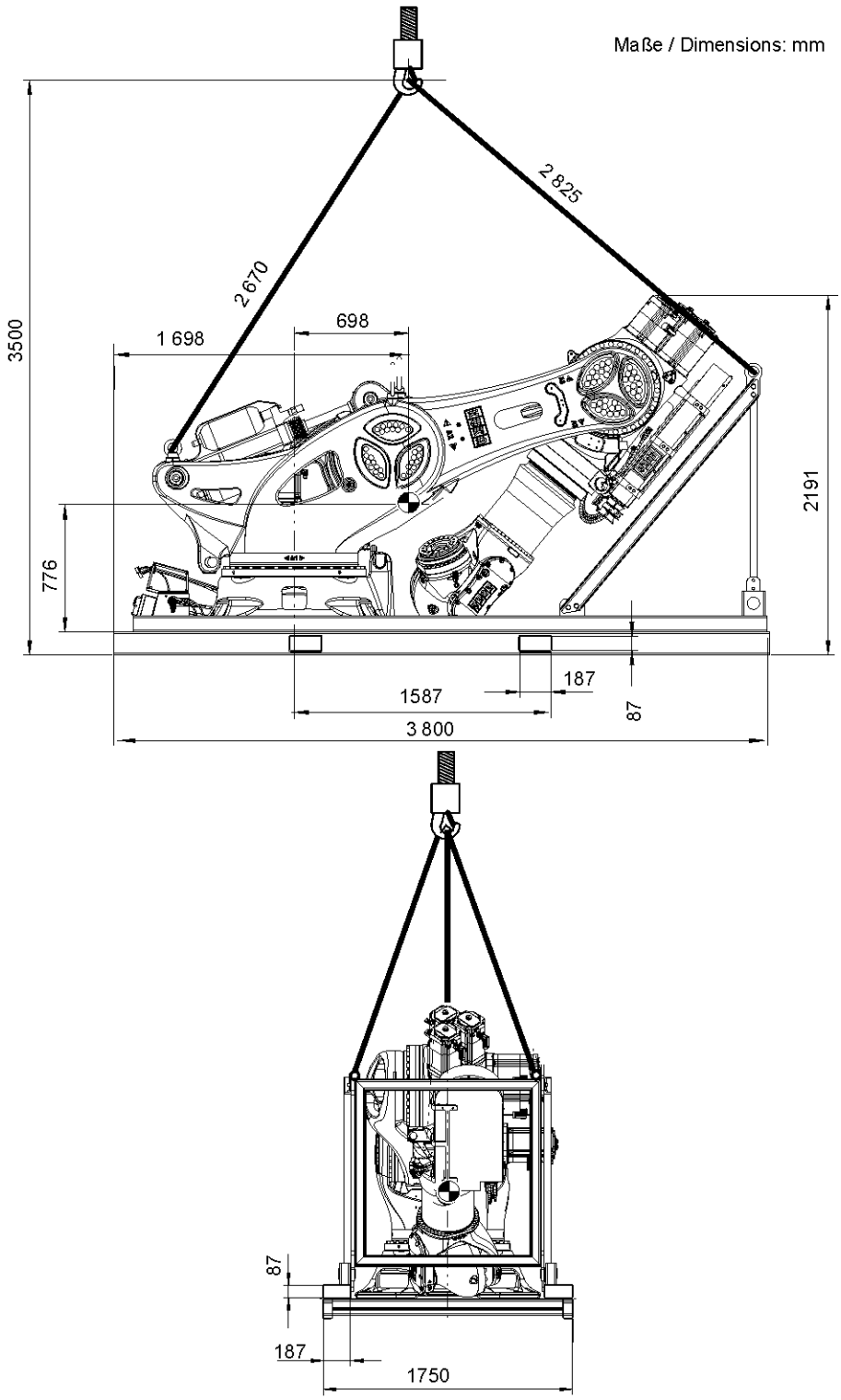


Fig. 7-7: Dispositif de transport avec le poignet en ligne PL 750

8 SAV KUKA

8.1 Demande d'assistance

Introduction

Cette documentation comprenant des informations relatives au service et à la commande vous assistera lors de l'élimination de défauts. La filiale locale est à votre disposition pour toute autre demande.

Informations

Pour traiter toute demande SAV, nous nécessitons les informations suivantes :

- Type et numéro de série du manipulateur
- Type et numéro de série de la commande
- Type et numéro de série de l'unité linéaire (si existante)
- Type et numéro de série de l'alimentation en énergie (si existante)
- Version du logiciel System Software
- Logiciel en option ou modifications
- Progiciel de diagnostic **KrcDiag**

  En supplément pour KUKA Sunrise : Projets existants, applications comprises

  Pour des versions de KUKA System Software antérieures à V8 : Archives du logiciel (**KrcDiag** n'est pas encore disponible ici.)
- Application existante
- Axes supplémentaires existants
- Description du problème, durée et fréquence du défaut

8.2 Assistance client KUKA

Disponibilité

Notre assistance client KUKA est disponible dans de nombreux pays. Nous sommes à votre disposition pour toute question !

Argentine

Ruben Costantini S.A. (agence)
Luis Angel Huergo 13 20
Parque Industrial
2400 San Francisco (CBA)
Argentine
Tél. +54 3564 421033
Fax +54 3564 428877
ventas@costantini-sa.com

Australie

Headland Machinery Pty. Ltd.
Victoria (Head Office & Showroom)
95 Highbury Road
Burwood
Victoria 31 25
Australie
Tél. +61 3 9244-3500
Fax +61 3 9244-3501
vic@headland.com.au
www.headland.com.au

Belgique

KUKA Automatisering + Robots N.V.
Centrum Zuid 1031
3530 Houthalen
Belgique
Tél. +32 11 516160
Fax +32 11 526794
info@kuka.be
www.kuka.be

Brésil

KUKA Roboter do Brasil Ltda.
Travessa Claudio Armando, nº 171
Bloco 5 - Galpões 51/52
Bairro Assunção
CEP 09861-7630 São Bernardo do Campo - SP
Brésil
Tél. +55 11 4942-8299
Fax +55 11 2201-7883
info@kuka-roboter.com.br
www.kuka-roboter.com.br

Chili

Robotec S.A. (agence)
Santiago de Chile
Chili
Tél. +56 2 331-5951
Fax +56 2 331-5952
robotec@robotec.cl
www.robotec.cl

Chine

KUKA Robotics China Co.,Ltd.
Songjiang Industrial Zone
No. 388 Minshen Road
201612 Shanghai
Chine
Tél. +86 21 6787-1888
Fax +86 21 6787-1803
www.kuka-robotics.cn

Allemagne

KUKA Roboter GmbH
Zugspitzstr. 140
86165 Augsburg
Allemagne
Tél. +49 821 797-4000
Fax +49 821 797-1616
info@kuka-roboter.de
www.kuka-roboter.de

France

KUKA Automatisme + Robotique SAS
Techvallée
6, Avenue du Parc
91140 Villebon S/Yvette
France
Tél. +33 1 6931660-0
Fax +33 1 6931660-1
commercial@kuka.fr
www.kuka.fr

Inde

KUKA Robotics India Pvt. Ltd.
Office Number-7, German Centre,
Level 12, Building No. - 9B
DLF Cyber City Phase III
122 002 Gurgaon
Haryana
Inde
Tél. +91 124 4635774
Fax +91 124 4635773
info@kuka.in
www.kuka.in

Italie

KUKA Roboter Italia S.p.A.
Via Pavia 9/a - int.6
10098 Rivoli (TO)
Italie
Tél. +39 011 959-5013
Fax +39 011 959-5141
kuka@kuka.it
www.kuka.it

Japon

KUKA Robotics Japan K.K.
YBP Technical Center
134 Godo-cho, Hodogaya-ku
Yokohama, Kanagawa
240 0005
Japon
Tél. +81 45 744 7691
Fax +81 45 744 7696
info@kuka.co.jp

Canada

KUKA Robotics Canada Ltd.
6710 Maritz Drive - Unit 4
Mississauga
L5W 0A1
Ontario
Canada
Tél. +1 905 670-8600
Fax +1 905 670-8604
info@kukarobotics.com
www.kuka-robotics.com/canada

Corée

KUKA Robotics Korea Co. Ltd.
RIT Center 306, Gyeonggi Technopark
1271-11 Sa 3-dong, Sangnok-gu
Ansan City, Gyeonggi Do
426-901
Corée
Tél. +82 31 501-1451
Fax +82 31 501-1461
info@kukakorea.com

Malaisie

KUKA Robot Automation Sdn Bhd
South East Asia Regional Office
No. 24, Jalan TPP 1/10
Taman Industri Puchong
47100 Puchong
Selangor
Malaisie
Tél. +60 3 8061-0613 or -0614
Fax +60 3 8061-7386
info@kuka.com.my

Mexique

KUKA de México S. de R.L. de C.V.
Progreso #8
Col. Centro Industrial Puente de Vigas
Tlalnepantla de Baz
54020 Estado de México
Mexique
Tél. +52 55 5203-8407
Fax +52 55 5203-8148
info@kuka.com.mx
www.kuka-robotics.com/mexico

Norvège

KUKA Sveiseanlegg + Roboter
Sentrumsvegen 5
2867 Hov
Norvège
Tél. +47 61 18 91 30
Fax +47 61 18 62 00
info@kuka.no

Autriche

KUKA Roboter Austria GmbH
Regensburger Strasse 9/1
4020 Linz
Autriche
Tél. +43 732 784752
Fax +43 732 793880
office@kuka-roboter.at
www.kuka-roboter.at

Pologne

KUKA Roboter Austria GmbH
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
Oddział w Polsce
Ul. Porcelanowa 10
40-246 Katowice
Pologne
Tél. +48 327 30 32 13 or -14
Fax +48 327 30 32 26
ServicePL@kuka-roboter.de

Portugal

KUKA Sistemas de Automatización S.A.
Rua do Alto da Guerra n° 50
Armazém 04
2910 011 Setúbal
Portugal
Tél. +351 265 729780
Fax +351 265 729782
kuka@mail.telepac.pt

Russie

KUKA Robotics RUS
Werbnaja ul. 8A
107143 Moskau
Russie
Tél. +7 495 781-31-20
Fax +7 495 781-31-19
info@kuka-robotics.ru
www.kuka-robotics.ru

Suède

KUKA Svetsanläggningar + Robotar AB
A. Odhners gata 15
421 30 Västra Frölunda
Suède
Tél. +46 31 7266-200
Fax +46 31 7266-201
info@kuka.se

Suisse

KUKA Roboter Schweiz AG
Industriestr. 9
5432 Neuenhof
Suisse
Tél. +41 44 74490-90
Fax +41 44 74490-91
info@kuka-roboter.ch
www.kuka-roboter.ch

Espagne

KUKA Robots IBÉRICA, S.A.
Pol. Industrial
Torrent de la Pastera
Carrer del Bages s/n
08800 Vilanova i la Geltrú (Barcelona)
Espagne
Tél. +34 93 8142-353
Fax +34 93 8142-950
Comercial@kuka-e.com
www.kuka-e.com

Afrique du Sud

Jendamark Automation LTD (agence))
76a York Road
North End
6000 Port Elizabeth
Afrique du Sud
Tél. +27 41 391 4700
Fax +27 41 373 3869
www.jendamark.co.za

Taïwan

KUKA Robot Automation Taiwan Co., Ltd.
No. 249 Pujong Road
Jungli City, Taoyuan County 320
Taïwan, République de Chine
Tél. +886 3 4331988
Fax +886 3 4331948
info@kuka.com.tw
www.kuka.com.tw

Thaïlande

KUKA Robot Automation (M) Sdn Bhd
Thailand Office
c/o Maccall System Co. Ltd.
49/9-10 Soi Kingkaew 30 Kingkaew Road
Tt. Rachatheva, A. Bangpli
Samutprakarn
10540 Thaïlande
Tél. +66 2 7502737
Fax +66 2 6612355
atika@ji-net.com
www.kuka-roboter.de

République Tchèque

KUKA Roboter Austria GmbH
Organisation Tschechien und Slowakei
Sezemická 2757/2
193 00 Praha
Horní Počernice
République tchèque
Tél. +420 22 62 12 27 2
Fax +420 22 62 12 27 0
support@kuka.cz

Hongrie

KUKA Robotics Hungaria Kft.
Fö út 140
2335 Taksony
Hongrie
Tél. +36 24 501609
Fax +36 24 477031
info@kuka-robotics.hu

Etats-Unis

KUKA Robotics Corporation
51870 Shelby Parkway
Shelby Township
48315-1787
Michigan
Etats-Unis
Tél. +1 866 873-5852
Fax +1 866 329-5852
info@kukarobotics.com
www.kukarobotics.com

Royaume-Uni

KUKA Automation + Robotics
Hereward Rise
Halesowen
B62 8AN
Royaume-Uni
Tél. +44 121 585-0800
Fax +44 121 585-0900
sales@kuka.co.uk

Index

Chiffres
2004/108/CE 54
2006/42/CE 54
89/336/CEE 54
95/16/CE 54
97/23/CE 54

A
Accessoires 9, 41
Affectation 7
Angle de rotation 28
ANSI/RIA R.15.06-2012 55
Aperçu du robot industriel 9
Assistance client KUKA 69
Axe supplémentaire 43
Axes majeurs 28
Axes supplémentaires 41

B
Boulons 59
Boîtier de programmation portatif 9, 41
Bras 9, 10
Bride de fixation 10, 21, 24
Butées mécaniques 45
Bâti de rotation 9, 11

C
Caractéristiques des axes 17
Caractéristiques techniques 13
Catégorie de stop 0 43
Catégorie de stop 1 43
Catégorie de stop 2 43
Centre de gravité 63
Charge supplémentaire 22, 25
Charges 20, 23
Charges des fondations 26
Chariot élévateur à fourches 64
Clavier externe 49
Commande de robot 9, 41
Compatibilité électromagnétique (CEM) 55
Contrôle de fonctionnement 51
Cotes de transport 14, 16
Cotes, transport 63
Course d'arrêt 28, 43
Course de freinage 43
Course de réaction 43
Courses d'arrêt 28
Câbles de liaison 9, 14, 16, 41, 60

D
Demande d'assistance 69
Description du produit 9
Diagramme des charges 20, 23
Directive appareils sous pression 53
Directive basse tension 42
Directive CEM 42, 54
Directive Machines 42, 54
Directive sur les appareils sous pression 54
Dispositif de dégagement 46
Dispositif de transport 14, 16, 66
Documentation, robot industriel 5
Données de base 13, 15
Durée d'utilisation 43
Déclaration d'incorporation 41, 42
Déclaration de conformité 42
Déclaration de conformité CE 42
Défaut des freins 49

E
Elimination 54
Embase 9, 11
EN 60204-1 + A1 55
EN 61000-6-2 55
EN 61000-6-4 55
EN 614-1 55
EN ISO 10218-1 55
EN ISO 12100 55
EN ISO 13849-1 54
EN ISO 13849-2 55
EN ISO 13850 54
Enveloppe d'axe 43
Enveloppe d'évolution 18, 43, 45
Epaule 9, 10
Equipement de protection, aperçu 45
Exploitant 43, 44

F
Fixation aux fondations avec centrage 57
Fixation à l'embase de machine 59
Formations 7
Foundry, équipement 13, 15

H
Harnais de transport 64, 65
Humidité relative de l'air 14, 16
Hydropneumatique 11

I
Identification CE 42
Identifications 48
Installation électrique 9
Interfaces 60
Introduction 5
Intégrateur d'installation 43
Intégrateur de système 43, 44
Intégrateur système 42

K
KCP 43, 49
KCP, KUKA Control Panel 28

L
Limitation de l'enveloppe de l'axe 45
Limitation mécanique de l'enveloppe de l'axe 45
Logiciel 9, 41

M
Maintenance 52
Manipulateur 9, 41, 43
Matières dangereuses 54
Mesures générales de sécurité 48
Mise en service 50
Mise hors service 54
Mode Automatique 52
Mode manuel 51
Moyens de transport 65

N
Normes et directives appliquées 54

O
Options 9, 11, 41
Override programme, vitesse de déplacement 28

P
Pannes 50
Paramètres machine 51
Personnel 44
Pieds de centrage 59
Planification 57
Plaques 27
Poignet en ligne 9, 10
Position de transport 63
Positionneur 41

R
Remarques 5
Remarques générales 28
Remarques relatives à la sécurité 5
Remise en service 50
Responsabilité 41
Robot Foundry 13, 15
Robot industriel 9, 41
Régulateur de pression 10, 13, 15
Réparations 52

S
SAV, KUKA Roboter 69
Signal de stop 28
Sollicitations environnementales humides 14, 16
Souris externe 49
Sous-ensembles principaux 9
Stockage 54
STOP 0 28, 43
STOP 1 28, 43
STOP 2 43
Surcharge 49
Surplomb 28
Surveillance de l'enveloppe de l'axe 46
Suspension de transport 65
Système d'équilibrage 9, 11, 53
Sécurité 41
Sécurité des machines 54, 55
Sécurité, généralités 41

T
T1 43
T2 43
Table tournante/basculante 41
Temps d'arrêt 28
Température ambiante, mise en service 14, 16
Température ambiante, service 14, 16
Température ambiante, service, Safe RDW 14, 16
Température ambiante, stockage 14, 16
Température ambiante, transport 14, 16
Termes utilisés 28
Termes, sécurité 43
Transport 50, 63
Transport avec harnais de transport 65
Travaux de nettoyage 53

U
Unité linéaire 41
Utilisateur 7, 43, 44
Utilisation conforme aux fins prévues 42
Utilisation, non conforme 41
Utilisation, non prévue 41

V
Version Foundry, bras 10
Version Foundry, poignet en ligne 10

Z
Zone de danger 43
Zone de protection 43, 45